

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE MADRID

DEPARTAMENTO DE EDUCACIÓN FÍSICA, DEPORTE Y
MOTRICIDAD HUMANA



Aptitud física, morfología y prácticas físico-deportivas de los
adolescentes españoles

TESIS DOCTORAL

JOSÉ MARÍA MOYA MORALES

MADRID, 2009

DEPARTAMENTO DE EDUCACIÓN FÍSICA, DEPORTE Y
MOTRICIDAD HUMANA

FACULTAD DE FORMACIÓN DE PROFESORADO Y
EDUCACIÓN

Aptitud física, morfología y prácticas físico-
deportivas de los adolescentes españoles

Autor:

José María Moya Morales

Directores:

Dr. D. Juan Luis Hernández Álvarez

Dr. D. Vicente Martínez de Haro

Madrid, 2009

Este estudio se ha podido llevar a cabo gracias a la financiación del Ministerio de Educación y Ciencia, dentro del Programa I+D, proyecto trienio 2002-2005, con código BSO 2002-00502, a la participación de 20 centros educativos de Primaria y Secundaria de distintas provincias de todo el territorio nacional y por supuesto al grupo de investigación del Departamento de Educación Física, Deporte y Motricidad Humana de la Universidad Autónoma de Madrid que se encargó de la elaboración del proyecto, de la recogida de los datos y su tratamiento posterior. Estamos muy agradecidos a todos ellos ya que sin duda sin esta contribución no se podría haber llevado a buen término este trabajo.

Agradecimientos

A mis directores, D. Juan Luis Hernández Álvarez y D. Vicente Martínez de Haro por su amistad, ayuda y dedicación tanto en este trabajo como en la labor como docente desde mi incorporación a la Universidad Autónoma de Madrid.

A todos los componentes del grupo de investigación que participaron en la recogida de datos dentro del proyecto del que forma parte esta tesis, que tantas horas de viajes, colocación y recogidas de los materiales que se utilizaron, y alguna que otra comida que pudimos compartir durante cerca de seis meses. Roberto, Clara, Ángeles, Nacho, Dionisio, Javier, M^a Eugenia, Antonio, Juan Luis.

A todos los directores y profesores de Educación Física de los centros educativos de Primaria y Secundaria que nos permitieron y facilitaron recoger todos estos datos.

A los compañeros del Departamento de Educación Física, Deporte y Motricidad Humana, del equipo directivo del Decanato de la Facultad de Formación del Profesorado y Educación y a compañeros de doctorado que tan pendientes han estado en todo momento, animándome en esos períodos menos propicios. Ariel, Juan, Engracia, Aitor.

A los profesores D. Manuel João Coelho e Silva y D. Antonio Figueiredo de la Universidad de Coimbra que me inculcaron el “gusanillo de la investigación”, del trabajo metódico, y me animaron a continuar en esta labor.

Al profesor D. Jorge Mota de la Universidad de Oporto, por la inestimable ayuda, acogida y dedicación durante la estancia de investigación en la citada ciudad portuguesa.

Al profesor D. Dartagnan Pinto Guedes, de la Universidad de Londrina, por la continua escucha y colaboración en la revisión bibliográfica, así como la formidable atención recibida en cada una de las visitas a aquella universidad.

A mi familia, a mi padre, madre y hermanos, que representan una buena parte de este trabajo.

A Laura por su paciencia y ánimo, por aguantarme en esos tiempos robados por estancias, viajes, y demás momentos dedicados a la investigación.

A todos aquellos que de un modo u otro han colaborado en que finalmente se pueda concluir este documento, que sin duda alguna ha sido gracias al trabajo y colaboración de muchas personas.

Gracias.

ÍNDICE

Resumen	XIII
Resumo	XV
Abstract	XVII
Índice de tablas.....	XIX
Índice de ilustraciones	XXVII
Índice de ecuaciones	XXXI
1. INTRODUCCIÓN	33
2. MARCO TEÓRICO	39
2.1 La obesidad infantil y juvenil	41
2.1.1 <i>Obesidad infantil en la actualidad</i>	41
2.1.2 <i>Causas y consecuencias</i>	44
2.2 Evaluación de la morfológica del adolescente	49
2.2.1 <i>El método antropométrico</i>	54
2.2.2 <i>El índice de masa corporal</i>	60
2.3 Principales indicadores para el diagnóstico del sobrepeso y de la obesidad.....	62
2.3.1 <i>Indicadores internacionales</i>	63
2.3.1.1 Estudio Nacional de Salud y Nutrición de Estados Unidos (1971-1974)	63
2.3.1.2 Centro para el control y la prevención de la Enfermedad de Estados Unidos.....	64
2.3.1.3 Intenational Obesity Taskforce (IOTF)	65

2.3.2	<i>Indicadores nacionales</i>	67
2.3.2.1	PAIDOS	67
2.3.2.2	Tablas de Hernández et al.(1988)	67
2.3.2.3	Estudio EnKid	68
2.3.2.4	Estudio AVENA.....	68
2.4	Actividad física, condición física y salud en adolescentes	70
2.4.1	<i>Actividad física, condición física y salud</i>	70
2.4.2	<i>Actividad física en adolescentes como prevención de factores de riesgo asociados con el sobrepeso y la obesidad</i>	73
2.4.3	<i>Influencia de los padres, familiares y del entorno en la práctica (nivel socioeconómico y estudios de los padres)</i>	78
2.4.4	<i>Evaluación de la práctica de actividad física</i>	81
2.4.5	Condición física y el sobrepeso y la obesidad pediátrica	86
2.4.5.1	<i>Evaluación de la condición física</i>	91
3.	OBJETIVOS	99
3.1	Objetivo principal.....	101
3.2	Objetivos específicos	101
4.	METODOLOGÍA.....	103
4.1	Población de estudio: universo y muestra	105
4.1.1	<i>Universo</i>	105
4.1.2	<i>Muestra</i>	105

4.2 Materiales y métodos.....	110
4.2.1 <i>Técnicas e instrumentos</i>	110
4.2.2 <i>Condiciones de realización de las pruebas</i>	110
4.2.3 <i>Mediciones antropométricas</i>	114
4.2.3.1 Peso	115
4.2.3.2 Estatura	115
4.2.3.3 Pliegues cutáneos	116
4.2.3.4 Porcentaje graso.....	119
4.2.4 <i>Pruebas físicas</i>	120
4.2.4.1 Índice de Ruffier.....	120
4.2.4.2 4 x 9 m.....	124
4.2.4.3 Dinamometría manual	126
4.2.4.4 <i>Sit and reach</i>	127
4.2.5 <i>Cuestionario de hábitos de actividad física</i>	129
4.3 Control de la calidad de los datos.....	133
4.4 Análisis estadístico.....	137
4.5 Fases de desarrollo de la investigación.....	138
5. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	139
5.1 Resultados y discusión para el objetivo 1.....	141
5.2 Resultados y discusión para el objetivo 2.....	176

5.3 Resultados y discusión para el objetivo 3.....	218
6. CONCLUSIONES	227
7. CONCLUSÕES.....	233
8. LIMITACIONES DEL ESTUDIO Y FUTURAS LINEAS DE INVESTIGACION	239
8.1 Limitaciones del estudio	241
8.2 Futuras líneas de investigación.....	242
9. BIBLIOGRAFÍA	245
ANEXO.....	269

RESUMEN

Esta investigación se centró en estudiar las relaciones entre la práctica de actividades físicas tanto libres como dirigidas de parte de adolescentes españoles con niveles de normopeso, sobrepeso y obesidad así como en estudiar los valores de aptitud física.

Los parámetros morfológicos estudiados fueron el peso, la estatura, los pliegues cutáneos del bíceps, tríceps, subescapular y suprailíaco. Con estos datos se calculó el índice de masa corporal y el porcentaje de grasa, mediante las fórmulas de Slaughter et al. (1988).

Los parámetros de condición física se midieron del siguiente modo: la recuperación cardíaca tras esfuerzo de un minuto mediante la prueba de Ruffier, controlando el ritmo cardíaco mediante pulsómetros, agilidad con la prueba de 4 x 9 m, la fuerza de prensión manual con la dinamometría manual y la flexibilidad mediante la prueba de *sit and reach*.

La práctica de actividades físicas por parte de los progenitores, hermanos y hermanas mayores y mejores amigos y amigas, así como la práctica de actividades físicas libres y dirigidas por parte de adolescentes de seis provincias del territorio español (Madrid, Valencia, Granada, La Rioja, Asturias y Valladolid), fue recogida mediante un cuestionario validado por expertos y sometido a una prueba piloto.

Participaron en el estudio escolares entre 10 y 18 años (N=2.833) estudiantes de 4º y 6º Educación Primaria y de 2º y 4º de Educación Secundaria, de ambos sexos tanto de centros públicos como privados. Se trata de una muestra representativa de la población, con un margen de error de un \pm 3%, para un nivel de confianza del 95%.

Las conclusiones del estudio según los resultados obtenidos indican que el factor que más condiciona la práctica de actividades física por parte de los adolescentes es la práctica del mejor amigo, así como el nivel de estudios y la

práctica de la madre. Esta práctica de actividad física de los estudiantes no va a condicionar de modo significativo la modificación de la morfología de los adolescentes ni tampoco los valores de aptitud física, siendo predecibles de manera significativa únicamente, por los datos antropométricos, la dinamometría manual en más de un 75% y la agilidad en un 36%.

RESUMO

Esta investigação centra-se no estudo da associação entre a prática de actividades físicas, dirigidas ou não dirigidas, com diferentes categorias ponderais (normoponderal, sobrepeso e obesidade) e desempenho em provas de aptidão física.

Os parâmetros morfológicos estudados foram o peso, a altura, as pregas cutâneas do bicípite, tricípete, subescapular e supra ilíaca. Com estes dados determinou-se o índice de massa corporal e a percentagem de massa gorda através das formulas de Slaughter et al. (1988).

Os parâmetros de condição física foram medidos da seguinte forma: recuperação cardio-vascular após esforço de um minuto através do teste de Ruffier, controlando o ritmo cardíaco com recurso a cardiofrequencímetros, agilidade com o teste de 4x9m, a força de preensão manual com a dinamometria manual e a flexibilidade através do teste *sit and reach*.

A prática de actividade física por parte dos pais e mães, irmãos e irmãs mais velhos e círculo de amigos mais restrito (melhores amigos e amigas), assim como a pratica de actividades físicas não dirigidas e dirigidas por parte de adolescentes de seis províncias do território espanhol (Madrid, Valencia, Granada, La Rioja, Asturias e Valladolid) foi recolhida através de um questionário validado por *experts* e submetidos a uma avaliação piloto.

A amostra foi definida entre os 10 e os 18 anos de idade (N=2.833), sendo constituída por alunos de diferentes níveis de escolaridade (4º e 6º do Ensino Primário e 2º e 4º do Ensino Secundário) e de ambos os sexos. Trata-se de uma amostra representativa da população, com uma margem de erro de $\pm 3\%$, para um nível de confiança de 95%.

As conclusões do estudo segundo os resultados obtidos indicam que o factor que mais condiciona a prática de actividades físicas por parte dos

adolescentes é a prática de actividade física por parte do melhor amigo, assim como o nível de estudos e a pratica de actividade física da mãe. Esta prática de actividade física não vai condicionar de modo significativo a modificação morfológica dos adolescentes, nem os valores de aptidão física, apresentando-se a dinamometria manual e a prova de agilidade como aquelas que têm uma maior porção da variancia explicada pelas variáveis morfológicas (75% e 36% respectivamente).

ABSTRACT

This study has as focus the relations between practices of physical activities, directed or not directed on the part of Spanish adolescents whom have normal weight, over weight and obesity, as well as, with the values of its physical aptitude.

The studied morphologic parameters had been the weight, the height, the cutaneous skinfolds of the biceps, triceps, to subescapular and suprailiac. With these data it calculated the Body Mass Index and the percentage of fat mass following the formula of Slaughter et al. (1988).

The parameters of physical condition had been measured of the following form: cardiac recovery after an effort of one minute after doing the test of Ruffier, controlling the cardiac rhythm through pulsometer, speed and agility with the test of 4x9m, the strength with the handgrip and flexibility through the Sit and Reach test.

The practices of physical activity on the part of the parents, brothers and older sisters, best friends, as well as the practice of not directed physical activities and directed on the part of adolescents of six provinces of the Spanish territory (Madrid, Valencia, Granada, La Rioja, Asturias and Valladolid) was collected through a questionnaire validated for connoisseurs and submitted to a pilot test. Pupils between ten and eighteen years (N=2833), students of the fourth and sixth year of primary school had participated in the study and of the second and fourth year of secondary education, of both sex, from public or private schools. So its representative sample of the population, with a margin of error of $\pm 3\%$, for a reliable level of 95%.

The gotten conclusions of the study according to resulted indicate that the factor that more conditions practices of physical activities on the part of the adolescents is practices of physical activity on the part of the best friend, as well as the level of studies and it practices of physical activity of the mother. These practices of physical activity does not go as significant condition way to the

morphologic modification of the adolescents, nor the values of physical aptitude, being predictable in a significant way solely, for the anthropometrics data, the manual dinamometry in more than 75% and the agility in 36%.

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Principales consecuencias de la obesidad pediátrica. Adaptado de Reilly (2006)	47
Tabla 2. Niveles de composición corporal y algunos métodos de medida relevantes. Adaptado de Heymsfiel, Wang, Baumgartner y Ross (1997)	53
Tabla 3. Técnicas de la evaluación de la composición corporal sugeridas para niños. Adaptado de Koo (2000)	53
Tabla 4. Métodos de medida para el análisis de la composición corporal. Adaptado de Pinto Guedes y Pinto Guedes (2006).....	57
Tabla 5. Ecuaciones utilizadas para calcular la grasa corporal en adolescentes mediante pliegues cutáneos. (Rodríguez et al., 2005)	60
Tabla 6. Puntos de corte según sexo y edad en los percentiles 85 y 95. Adaptado de Must et al. (1991)	64
Tabla 7. Puntos de corte del I.M.C. según sexo y edad, para el sobrepeso y la obesidad. Adaptado de Cole et al. (2000)	66
Tabla 8. Los efectos de la AF en la salud de los jóvenes Adaptado de Strong et al. (2005)	75
Tabla 9. Potenciales determinantes de la actividad física entre adolescentes. Adaptado de Koll III y Hobbs (1998)	79
Tabla 10. Ventajas e inconvenientes de los distintos métodos de evaluación de la actividad física, Adaptado de: (López-Fontana, Martínez-González, y Martínez, 2003; Sirard y Pate, 2001; Trost, 2001)	84

Tabla 11. Componentes de la condición física y la salud. Adaptado de Pate (1988)	89
Tabla 12. Motivaciones para la evaluación de la condición escolar. Adaptado de Boreham y van Praagh (2001)	92
Tabla 13. Baterías de evaluación de condición física, componentes evaluados y pruebas propuestas. Adaptado de Pinto Guedes y Pinto Guedes (2006).....	96
Tabla 14. Pruebas propuestas en la Batería EUROFIT. Adaptado del Consejo de Europa (1988).....	97
Tabla 15. Batería de condición física a aplicar en el estudio HELENA. Adaptado de Ruiz et al. (2006)	98
Tabla 16. Distribución de la población entre 10 y 18 años por edades: Fuente INE (2004).	106
Tabla 17. Distribución de la muestra según el sexo	107
Tabla 18. Distribución de la muestra según tipo de centro.....	107
Tabla 19. Distribución de la muestra según el curso.....	108
Tabla 20. Distribución de los centro según localidad y provincia.....	111
Tabla 21. Valoración del porcentaje graso. Adaptado de Lohman (1987)	119
Tabla 22. Valoración del Índice de Ruffier.....	122
Tabla 23. Propuesta de valoración de la recuperación tras las flexiones.	123

Tabla 24. Referencias de los coeficientes de correlación. Adaptado de Tritschler (2000)	133
Tabla 25. Error técnico de medida y coeficiente de fiabilidad de las mediciones antropométrica del estudio piloto.	135
Tabla 26. Error técnico de medida y coeficiente de fiabilidad de las pruebas de condición física del estudio piloto.....	136
Tabla 27. Nivel de estudios de los padres y madres de la muestra del estudio.....	142
Tabla 28. Tabla de contingencia entre el nivel de estudios del padre y la madre en toda la población estudiada.	142
Tabla 29. Resumen de los porcentajes de práctica del entorno social estudiado de toda la muestra.	142
Tabla 30. Porcentaje de Práctica de AF del entorno social de los escolares de Primaria.	143
Tabla 31. Porcentaje de Práctica de AF del entorno social de los escolares de Secundaria.	148
Tabla 32. Tabla de contingencia de la práctica de AF de los padres y madres en porcentaje.....	152
Tabla 33. Tabla de contingencia de la práctica de AF de los hermanos y hermanas mayores en porcentaje.....	153
Tabla 34. Tabla de contingencia de la práctica de AF de los mejores amigos y amigas en porcentaje.....	153

Tabla 35. Práctica de Actividad Física libre de toda la muestra.	154
Tabla 36. Práctica de Actividad Física dirigida de toda la muestra.....	155
Tabla 37. Práctica de Actividad Física Libre de los chicos.	155
Tabla 38. Práctica de Actividad Física libre de las chicas.	156
Tabla 39. Práctica de Actividad Física dirigida de los chicos.....	157
Tabla 40. Práctica de Actividad Física dirigida de las chicas.....	157
Tabla 41. Porcentajes de práctica de Actividad Física libre.....	158
Tabla 42. Porcentajes de práctica de Actividad Física dirigida.....	160
Tabla 43. Análisis de las diferencias en la práctica de Actividad Física libre y dirigida entre sexos en los cursos estudiados.	162
Tabla 44. Tabla de contingencia de práctica de Actividad Física libre y dirigida en Primaria.	163
Tabla 45. Tabla de contingencia de práctica de Actividad Física libre y dirigida en Secundaria	164
Tabla 46. Diferencias en la práctica de Actividad Física libre y dirigida entre los distintos cursos y según sexos.	165
Tabla 47. Variables predictivas para la práctica libre, con probabilidad para entrar <= ,050	167

Tabla 48. Valores de significación según los distintos modelos de regresión para cada uno de los factores estudiados en la práctica de actividad física libre.	168
Tabla 49. Variables predictivas para la práctica dirigida, con probabilidad para entrar \leq ,050.	169
Tabla 50. Valores de significación según los distintos modelos de regresión para cada uno de los factores estudiados en la práctica de actividad física dirigida.	170
Tabla 51. Descripción de los datos de capacidad física de 4º de Primaria.	176
Tabla 52. Descripción de los datos de condición física de 6º de Primaria.	177
Tabla 53. Descripción de los datos de condición física de 2º de Secundaria	177
Tabla 54. Descripción de los datos de condición física de 4º de Secundaria.	178
Tabla 55. Distribución de percentiles de las pruebas de condición física en 4º Primaria.	182
Tabla 56. Distribución de percentiles de las pruebas de condición física en 6º Primaria.	182
Tabla 57. Distribución de percentiles de las pruebas de condición física en 2º Secundaria.	183
Tabla 58. Distribución de percentiles de las pruebas de condición física en 4º Secundaria.	183
Tabla 59. Descripción de los datos de antropometría de 4º de Primaria.	184

Tabla 60. Descripción de los datos de antropometría de 6º de Primaria.	185
Tabla 61. Descripción de los datos de antropometría de 2º de Secundaria.	186
Tabla 62. Descripción de los datos de antropometría de 4º de Secundaria.	187
Tabla 63. Percentiles del IMC y del % Graso de los chicos.....	192
Tabla 64. Percentiles del IMC y del % Graso de las chicas.....	192
Tabla 65. Valoración de los distintos porcentajes grasos según Lohman (1987)	193
Tabla 66. Distribución de todos los chicos según los porcentajes grasos.	194
Tabla 67. Distribución de todas las chicas según los porcentajes grasos.	195
Tabla 68. Distribución de la muestra de 4º de Primaria en porcentaje, según el porcentaje graso.	195
Tabla 69. Distribución de la muestra de 6º de Primaria en porcentaje, según el porcentaje graso.	196
Tabla 70. Distribución de la muestra de 2º de Secundaria en porcentaje, según el porcentaje graso.	196
Tabla 71. Distribución de la muestra de 4º de Secundaria en porcentaje, según el porcentaje graso.	196
Tabla 72. Puntos de corte según IMC y edad para la identificación del sobrepeso y la obesidad según Cole et al. (2000).....	197

Tabla 73. Clasificación según el IMC de toda la muestra. (Propuesta de Cole et. Al. 2000)	197
Tabla 74. Distribución de los valores del IMC según nuevas tablas de Hdez. (Sobradillo et al.2004).....	198
Tabla 75. Correlaciones entre las tres clasificaciones según Cole,(2000) Hdez (2004) y Propias	199
Tabla 76. Tabla de contingencia entre la clasificación del % graso según Lohman (1987) y del IMC según Cole (2000). Todos los chicos.	200
Tabla 77. Tabla de contingencia entre la clasificación del % graso según Lohman (1987) y del IMC según Cole (2000). Todas las chicas.	201
Tabla 78. Tabla de contingencia entre la clasificación del % graso según Lohman (1987) y del IMC según Cole (2000)	201
Tabla 79. Porcentajes de sujetos que se encuentran, por los dos métodos estudiados, con sobrepeso y obesidad y valores de porcentaje graso altos.	204
Tabla 80. Determinación de los efectos de p15 y p16 en la condición física en 4º de Primaria.	206
Tabla 81. Determinación de los efectos de p15 y p16 en la condición física en 6º de Primaria	206
Tabla 82. Determinación de los efectos de p15 y p16 en la condición física en 2º de Secundaria.....	206
Tabla 83. Determinación de los efectos de p15 y p16 en la condición física en 4º de Secundaria.....	206

Tabla 84. Resultado del ANOVA por cursos de la Condición Física.....	208
Tabla 85. Resultado del ANOVA por cursos de la antropometría.....	210
Tabla 86. Determinación de los efectos de p15 y p16 en la talla.....	211
Tabla 87. Determinación de los efectos de p15 y p16 en el peso.	211
Tabla 88. Determinación de los efectos de p15 y p16 en el IMC.....	211
Tabla 89. Determinación de los efectos de p15 y p16 en el porcentaje graso.....	211
Tabla 90. Determinación de los efectos de p15 y p16 en el pliegue tricipital.....	212
Tabla 91. Determinación de los efectos de p15 y p16 en el pliegue bicipital.	212
Tabla 92. Determinación de los efectos de p15 y p16 en el pliegue subescapular....	212
Tabla 93. Determinación de los efectos de p15 y p16 en el pliegue suprailíaco.....	212
Tabla 94. Determinación de los efectos de p15 y p16 en el sumatorio de los 4 pliegues.	<u>213</u>
Tabla 95. Resumen de los modelos de regresión lineal de cada una de las variables físicas.	219
Tabla 96. Resumen de variables de predicción utilizando el método de “pasos sucesivos”.....	219

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1. Modelo ecológico de los predictores de sobrepeso y obesidad en niños. Adaptado de Davison y Birch (2001)	42
Ilustración 2. Modelo multicompartimental basado en 5 niveles. Adaptado de Ellis (2000)	50
Ilustración 3. Esquema de validación de la medición de la actividad física. Adaptado de Sirad y Pate (2001)	83
Ilustración 4. Relaciones del estilo de vida sedentario, sobrepeso y baja condición física. Adaptado de Hernández Álvarez y Martínez Gorroño(2007).....	90
Ilustración 5. Distribución de la muestra según el sexo	107
Ilustración 6. Distribución de la muestra según el tipo de centro	108
Ilustración 7. Distribución de la muestra según el curso.....	109
Ilustración 8. Distribución de las edades dependiendo de los cursos de pertenencia.....	109
Ilustración 9. Distribución tipo de las pruebas físicas y las mediciones antropométricas siendo éstas 1 Ruffier, 2 4x9m, 3 flexibilidad y dinamometría 4 antropometría.	113
Ilustración 10. Báscula Soehnle	115
Ilustración 11. Pliegue bicipital	116

Ilustración 12. Pliegue tricipital.....	117
Ilustración 13. Pliegue subescapular.....	117
Ilustración 14. Pliegue suprailíaco.....	118
Ilustración 15. Espacio de realización de la prueba de Ruffier.	123
Ilustración 16. Desarrollo de la prueba de Ruffier.	124
Ilustración 17. Diseño de la prueba de 4 x 9 m.	125
Ilustración 18. Desarrollo de la prueba de 4 x 9 m	126
Ilustración 19. Desarrollo de la prueba de dinamometría manual.....	127
Ilustración 20. Detalle del cajón de flexibilidad.....	129
Ilustración 21. Desarrollo de la prueba de “sit and reach”	129
Ilustración 22. Porcentajes de práctica de AF de familiares en 4º de Primaria.	145
Ilustración 23. Porcentajes de práctica de AF de amigos en 4º de Primaria.....	145
Ilustración 24. Porcentajes de práctica de AF de familiares en 6º de Primaria.	146
Ilustración 25. Porcentajes de práctica de AF de amigos en 6º de Primaria.....	146
Ilustración 26. Porcentajes de práctica de AF de familiares en 2º de Secundaria. ..	149
Ilustración 27. Porcentajes de práctica de AF de amigos en 2º de Secundaria	150
Ilustración 28. Porcentajes de práctica de AF de familiares en 4º de Secundaria	150

Ilustración 29. Porcentajes de práctica de AF de amigos en 4º de Secundaria	151
Ilustración 30. Distribución de los porcentajes de práctica de Actividad Física libre.	158
Ilustración 31. Distribución de los porcentajes de práctica de Actividad Física dirigida.	160
Ilustración 32. Presencia de los distintos factores en la determinación de la práctica de actividad física.	171
Ilustración 33. Evolución de la media del porcentaje de recuperación por curso y sexo	179
Ilustración 34. Evolución de la media de la agilidad por curso y sexo.	179
Ilustración 35. Evolución de la media de la flexibilidad por curso y sexo.	180
Ilustración 36. Evolución de la media de la dinamometría por curso y sexo.	180
Ilustración 37. Evolución de las medias de la talla por curso y sexo.	188
Ilustración 38. Evolución de las medias del peso por curso y sexo	188
Ilustración 39. Evolución de las medias del I.M.C. por curso y sexo.	189
Ilustración 40. Evolución de las medias de los pliegues por curso y sexo	190
Ilustración 41. Evolución de las medias del sumatorio de los cuatro pliegues por curso y sexo	190
Ilustración 42. Evolución de las medias del porcentaje graso por curso y sexo.	191

Ilustración 43. Regresión lineal con intervalo de predicción al 95% del porcentaje de recuperación con el sexo.	220
Ilustración 44. Regresión lineal con intervalo de predicción al 95% del porcentaje de recuperación con la talla.	221
Ilustración 45. Regresión lineal con intervalo de predicción al 95% del porcentaje de recuperación con el pliegue suprailíaco	222
Ilustración 46. Regresión lineal con intervalo de predicción al 95% del porcentaje de recuperación con la edad.....	223

ÍNDICE DE ECUACIONES

Ecuación 1. Determinación del I.M.C	118
Ecuación 2. Ecuaciones de predicción del porcentaje graso. Adaptado de Slaughter et al. (1988)	129
Ecuación 3. Cálculo del índice de Ruffier.....	122
Ecuación 4. Ecuación para el cálculo del coeficiente de fiabilidad.	134
Ecuación 5. Ecuación para el cálculo del error técnico de medida.	134
Ecuación 6. Ecuación para el cálculo de la variación inter-individual.	134

Capítulo 1

Introducción

1. INTRODUCCIÓN

La actividad física tanto en contextos formales, escuelas e institutos, como en los no formales, está siendo en los últimos años fuente de preocupación en lo concerniente a prácticas saludables relacionadas principalmente con la adquisición de hábitos más activos así como un medio de prevención de situaciones de riesgo sobre la salud como son el sobrepeso y la obesidad.

Estudios realizados en otros países en relación al sobrepeso y la obesidad infantil y juvenil, principalmente en Estados Unidos, han ido generando muchos otros estudios, aunque en menor cantidad, en otros países, y por lo tanto también en España, aunque éstos tienen mucho menor repercusión, siendo utilizados habitualmente parámetros de comparación los datos obtenidos en otros continentes.

Si además de la referencia a la morfología de los adolescentes, nos centramos en los aspectos de aptitud física, podemos encontrar tanto referencias nacionales (Ortega et al., 2005; Tercedor y Delgado, 1998) como internacionales (Ruiz et al. 2006; Sirard y Pate, 2001; Tokmakidis, Tokmakidis, y Christodoulos, 2006), que permiten tener ya indicadores con los que poder comparar los datos de una población concreta, además de ofrecer distintas metodologías para la evaluación de dicha aptitud (American Alliance for Health, Physical Education, Recreation and Dance, 1976; American College of Sports Medicine, 1988; Arregui y Martínez de Haro, 2001; California Association for Health, Physical Education, Recreation and Dance, 1980; Cooper Institute for Aerobics Research, 1999).

Lo que se ha pretendido realizar con este estudio ha sido mostrar un marco de referencia de la práctica de actividad física de la población adolescente y la relación de ésta con los distintos niveles de sobrepeso y

obesidad, así como con la aptitud física. Del mismo modo, no hemos querido dejar de lado la influencia que tiene el contexto familiar, tanto de padres y madres como de hermanos y hermanas mayores, y de amistades, de los mejores amigos y amigas, en la cantidad de práctica que tienen los estudiantes para determinar en qué aspectos se podría hacer más énfasis para aumentar y mejorar las prácticas de actividad física con un objetivo saludable.

En el primer capítulo de este estudio hemos establecido los factores presentes en la obesidad infanto-juvenil, los métodos de evaluación, los indicadores tanto nacionales como internacionales para la clasificación de la morfología de los adolescentes estudiados. Todos estos aspectos nos permiten determinar dentro de qué parámetros encontramos a la población escolar española analizada en este estudio para determinar posibles situaciones de riesgo para su salud y calidad de vida. En la bibliografía especializada encontramos estudios que hacen referencia a la presencia de niveles muy elevados de problemas de salud relacionados con conductas sedentarias (Bar-Or, 2003; Currie et al., 2004; Mota, Ribeiro, Santos y Gomes, 2006).

Dentro de este capítulo también se hace referencia a los aspectos de actividad física, condición física y salud en los adolescentes, la influencia de los progenitores, hermanos y hermanas, y mejores amigos y amigas, y las relaciones que se podrían establecer entre dicha práctica con los niveles de aptitud física y de sobrepeso y obesidad. En estudios anteriores tanto a nivel nacional con población mayor de 18 años (García Ferrando, 1997,2006) como a nivel de la Comunidad de Madrid con población adolescente (Velázquez et al., 2003) citados todos ellos por Hernández Álvarez y Velázquez (2007) ya han centrado el interés en los hábitos de práctica de actividades físicas y deportivas en relación con el círculo familiar y de amistades.

Este trabajo investiga la ampliación de estas informaciones a la población escolar de seis provincias nacionales en población entre 10 y 18 años.

La aparición de enfermedades relacionadas con el sedentarismo en población cada vez más joven está condicionando la proposición de estrategias a nivel nacional, por medio de las instituciones, cómo la estrategia NAOS de la Agencia Española de Seguridad Alimentaria (A.E.S.A) (2005), también respaldadas por otros países europeos e incluso a nivel mundial mediante la Organización Mundial de la Salud (O.M.S.) (2007). La determinación de una actividad física adecuada o inadecuada para el logro de beneficios orgánicos, sin incluir en esta práctica la Educación Física escolar, es uno de los aspectos que se podrán establecer por medio de los resultados obtenidos en este estudio.

En el siguiente capítulo se plantean los objetivos de la investigación, partiendo de un objetivo principal, el cual se podrá determinar mediante los otros objetivos específicos planteados, que facilitarán la metodología y el proceso de investigación.

En el apartado de metodología, además de la descripción de la población de estudio, se indica qué materiales se utilizaron para la obtención de los datos que permitieron describir la muestra escogida, así como realizar las oportunas relaciones entre los tres grupos de informaciones que se van a tener: aspectos de aptitud física con parámetros de recuperación de la frecuencia cardíaca, agilidad, fuerza y flexibilidad; aspectos antropométricos tales como la estatura, el peso, y los pliegues cutáneos bicipital, tricipital, subescapular y suprailíaco, el índice de masa corporal y el porcentaje graso; aspectos de práctica de actividad física tanto de los sujetos estudiados como de los progenitores, de los hermanos y hermanas mayores y de los mejores amigos y amigas, estos últimos datos obtenidos mediante un cuestionario. Los datos biológicos (tanto los de aptitud física como los morfológicos) son actualmente un *“reflejo de la forma de vida en las sociedades avanzadas y están relacionados con los hábitos de práctica de actividad física y con el estilo de vida, de forma que unos y otros factores se retroalimentan y constituyen un indicador de salud”* (Hernández Álvarez y Velázquez, 2007, p. 22).

En la segunda parte de este trabajo se muestran los resultados obtenidos tras el tratamiento estadístico de los datos recogidos, y la discusión de éstos con investigaciones relacionadas, tanto con componentes morfológicos, de condición física como de frecuencia de práctica, encontrando muchas analogías con la bibliografía específica en relación a estas temáticas, junto con otras informaciones que pudieran ser relevantes para el establecimiento en próximos programas de actividad física, parámetros de práctica saludable en la población escolar española.

Para finalizar este trabajo presentamos las conclusiones a los objetivos propuestos, junto con la bibliografía utilizada y todo el desarrollo estadístico aplicado a los datos recogidos.

Capítulo 2

Marco Teórico

2. MARCO TEÓRICO

2.1 La obesidad infantil y juvenil

En estudios recientemente publicados así como en las noticias que constantemente van apareciendo en periódicos en referencia tanto a datos nacionales como internacionales (Carbajosa, 2005; P-B, 2006; T.S.V., 2006; Villena, 2006) en relación a los altos niveles de sobrepeso y obesidad que se presentan en la población escolar, hace de esta cuestión una importante preocupación para la sociedad y para el mundo científico. El desarrollo de enfermedades relacionadas con el sobrepeso y la obesidad (diabetes, tensión alta, taquicardias,...) a edades tempranas está alertando a todos los estamentos implicados en la educación y el desarrollo de los menores.

No sólo preocupa los niveles actuales de sobrepeso y obesidad, sino también los cambios que se están produciendo en cuanto a los hábitos de vida saludable de los escolares, comparados con la misma población de hace 10, 15 ó 20 años.

2.1.1 Obesidad infantil en la actualidad

Se entiende de forma sencilla por obesidad el exceso de grasa corporal que es dañino para la salud (Oria, Lafita, Petrina, y Argüelles, 2002; Reilly, 2006). Este exceso se produce por un balance de energía positivo crónico, es decir, por ingerir más Kcal. por día de las que se consumen, siendo esta diferencia en algunos casos mínima (<100 Kcal./día), pero que mantenida durante largos periodos por un joven no obeso puede llevarle a tal obesidad (Reilly, 2006).

En un estudio de 2002 se determinó que el criterio más exacto para el diagnóstico de obesidad es el cálculo del porcentaje de grasa que contiene el organismo (Chueca, Azcona y Oyarzábal, 2002). Esta afirmación, no por ser

evidente para personas, y relacionadas con aspectos nutricionales, no está carente de razón, ya que en muchas ocasiones el tener un mayor peso induce a pensar en riesgos relacionados con la obesidad y puede que no tenga relación alguna, como por ejemplo pudiera pasar en deportistas con musculatura hipertrofiada.

Esta evaluación del porcentaje de grasa, no siempre se realiza de forma precisa y objetiva y, por lo tanto, se han de recurrir a otras pruebas o mediciones, como es el Índice de Masa Corporal (IMC), ya que se trata de la mejor opción disponible, así como un método fiable y sencillo (Cole, Bellizzi, Flegal y Dietz, 2000; Malina y Katzmarzyk, 1999; Reilly, 2006; Reilly, Wilson, Summerbell y Wilson, 2002).

En relación a todos aspectos directamente relacionados con el peso del adolescente, en la ilustración 1 se muestra los factores de riesgo de sobrepeso y obesidad infantil según Davison y Birch (2001).

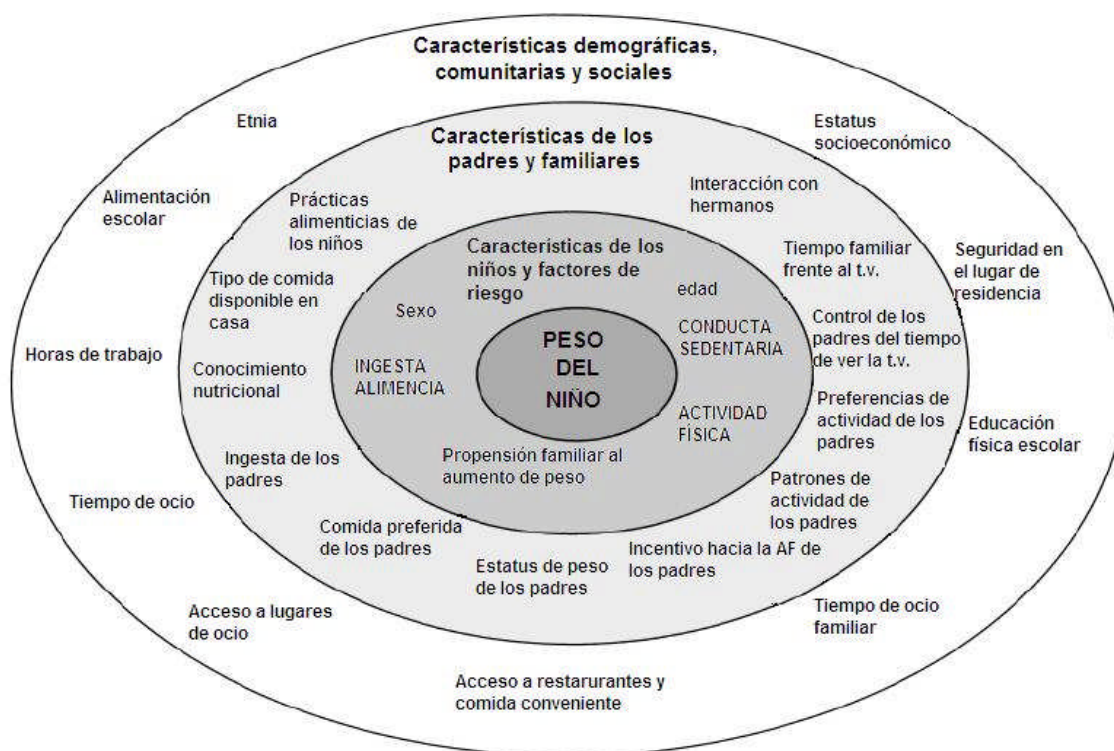


Ilustración 1. Modelo ecológico de los predictores de sobrepeso y obesidad en niños. Adaptado de Davison y Birch (2001).

La constatación de este aumento de los niveles de obesidad en los niños y niñas así como en los adolescentes, puede verse, por ejemplo en los datos de los Estados Unidos entre los años 1965 y 1995, entre la primera encuesta nacional de salud y la tercera, teniendo como referencia I.M.C., se observa un 146% de aumento la prevalencia de sobrepeso en muchachos de 12 a 17 años (Bar-Or, 2003).

Siguiendo con los datos existentes de los Estados Unidos, en la III Encuesta Nacional de Salud (National Health and Nutrition Examination Survey, NHANES por sus siglas en inglés), realizada entre 1999 y 2000, se indica que el 15% de los estudiantes entre 6 y 19 años tienen sobrepeso (King, Meadows, Engelke y Swanson, 2006).

Los altos índices de obesidad y sobrepeso han generado una auténtica alarma social frente a la cual todos los estamentos deben estar implicados. En algunos países, como Estados Unidos, la obesidad infantil ha sido identificada como la mayor amenaza para la salud, según Micic (2001) en un estudio publicado en 2003 (Schwartz y Puhl, 2003). Del mismo modo, Flodmark, Lissau, Moreno, Pietrobelli y Widhalm, (2004) haciendo referencia a la implicación de la sociedad en la reducción de las tasas de obesidad y sobrepeso, indican que son seis los estamentos esenciales para realizar un tratamiento integral del tema:

- La familia (padres, hermanos,...).
 - o Atendiendo a hábitos alimenticios saludables y reducción de conductas sedentarias.
- Los centros educativos.
 - o Promoviendo actividades físicas así como controlando los aspectos relacionados con la alimentación.
- Los profesionales de la salud.

- Dando el apoyo, formación e información a los padres y educadores en relación a las conveniencia de llevar una vida activa y una alimentación saludable.
- El gobierno.
 - Realizando campañas de información referentes a la reducción del consumo de dulces y refrescos azucarados, así como la restricción de la publicidad de productos poco saludables
- La industria.
 - Realizando convenios con el gobierno por lo que se mantengan unas normas éticas y consecuentes con una vida activa en sus campañas y publicitaciones.
- Los medios de comunicación.
 - Publicitando modelos de vida saludable así como productos de acuerdo a estos hábitos.

2.1.2 Causas y consecuencias

Centrando el tema de nuestro estudio en la población adolescente (término con el que vamos a considerar a las personas con una edad comprendida entre los 10 y los 18 años) (Organización Mundial de la Salud, 1995) muchas son las hipótesis sobre el motivo de los altos niveles de sobrepeso y obesidad. Las investigaciones sobre el origen de la obesidad infantil están orientadas actualmente hacia el crecimiento fetal, el peso al nacer y el rápido crecimiento postnatal (Buchan, Bundred, Kitchiner y Cole, 2007). Entre otras cuestiones, estos autores hacen referencia a un aspecto que podría tener relación, siendo este el control del apetito. Indican que las futuras investigaciones en relación con la adiposidad infantil, así como las

intervenciones en temas de salud pública, deberían dar prioridad a los estudios en los primeros momentos de la vida de los individuos.

No se trata únicamente de un resultado (la obesidad) debido a un único factor (por ejemplo mantener de una dieta no equilibrada), sino que son múltiples los factores implicados: genéticos, ambientales, neuroendocrinos, metabólicos, conductuales y de estilo de vida (Chueca et al., 2002). En relación a los factores genéticos, existe un mayor riesgo de padecer obesidad si entre los padres, o al menos uno, ya la posee. Esto puede ser no sólo por factores genéticos, sino también por factores culturales o ambientales, como pueden ser los hábitos alimenticios, aunque la genética tiene su implicación, en algunos aspectos, como por ejemplo en el patrón de crecimiento o en distribución de grasa (Chueca et al., 2002). Entre los factores ambientales que se pueden destacar, se encuentra el exceso de alimentación durante el periodo de embarazo y también durante el periodo neonatal, siendo una de las líneas de investigación preferentes en la actualidad, (Chueca et al., 2002; Reilly, 2006) en la obesidad durante la adolescencia y también durante la etapa adulta. Así mismo el reemplazo de actividades físicas por otras de carácter sedentario, junto con el aumento de la ingesta de alimentos hipercalóricos, mientras se ve la televisión, por ejemplo, está siendo otro de los principales motivos del aumento de los niveles de sobrepeso y obesidad. (Bar-Or et al., 1998). También se indica que aquellas familias que realizan las comidas de forma conjunta (teniendo así un mayor control sobre lo que comen los adolescentes) tienen menos probabilidad de que se produzcan casos de sobrepeso u obesidad entre los sujetos en crecimiento (Veugelers y Fitzgerald, 2005).

Antes de ir a las consecuencias de la obesidad infantil, hemos de concretar qué aspectos van a delimitar la evaluación del sobrepeso y obesidad en la población infantil y juvenil y qué datos de referencia van a servir para establecer posibles comparaciones entre los casos estudiados y los referenciados en la bibliografía y delimitar estos parámetros.

Una de las causas de estos aumentos de los niveles de sobrepeso y obesidad, cómo ya hemos indicado, es la relacionada con el desequilibrio metabólico, es decir, la falta de equiparación de las calorías ingeridas con las gastadas. Si aumenta de forma desmedida la ingesta de productos ricos en grasas saturadas, junto con la reducción de frutas y verduras, y además se produce una disminución de la práctica de ejercicio físico, esto genera, como no puede ser de otro modo, el aumento de los niveles de sobrepeso y obesidad y con ello las enfermedades asociadas a estos altos niveles. Esto, como trataremos más adelante, puede ser debido al aumento de la ingesta (cambios en los hábitos alimentarios), a la disminución en el gasto (inactividad de los jóvenes) o una suma de ambas.

No se trata de un problema sencillo. Son múltiples los factores que están relacionados con este cambio de hábitos, tanto alimenticios como los de actividad física: la falta de tiempo de los padres, la aparición de nuevas formas de entretenimiento sedentario (por ejemplo videojuegos e internet). Aún así, estos factores no deberían ser excluyentes para realizar otro tipo de prácticas más saludables y activas que repercutiesen en la salud de los niños y niñas, tanto en el momento de su realización como en un futuro próximo.

Pero no sólo el desequilibrio en la ingesta y consumo de Kcal. va a generar problemas de sobrepeso u obesidad en los jóvenes, sino la acumulación de varios factores.

Los datos que indican que el sobrepeso y la obesidad infantil y juvenil están en aumento son simples informes estadísticos, si no se relaciona esta problemática con las consecuencias a nivel de salud para los propios niños y niñas, con empeoramientos en la salud de los futuros adultos o bien en relación con el gasto económico que implicaría tener una población enferma (Flodmark et al., 2004).

Las principales consecuencias de la obesidad pediátrica, según Reilly (2006) se pueden observar en la tabla 1.

Durante la niñez y la adolescencia	
Problemas psicológicos	Inflamación crónica
Aumento de los factores de riesgos cardiovasculares	Diabetes (probablemente tipo I y II)
Asma	Anomalías ortopédicas
	Predisposición a la enfermedad
En la etapa adulta	
Persistencia de la obesidad	Resultados socioeconómicos adversos
Factores de riesgo cardiovascular	Mortalidad prematura

Tabla 1. Principales consecuencias de la obesidad pediátrica. Adaptado de Reilly (2006)

Dentro del IV Foro de Pediatría de atención Primaria de Extremadura, celebrado en Badajoz en abril de 2005, se pusieron de manifiesto los efectos que tenía la obesidad infantil, incluyendo los ya reflejados en la tabla 1. Estos aspectos también se encuentran referenciados en otras publicaciones científicas como en la de Rudolf (2004). Estos efectos son, entre otros:

- *“Endocrinológico: mayor precocidad del desarrollo puberal en niños y anomalías menstruales (oligo o amenorrea) en niñas adolescentes obesas. Hipersecreción de andrógenos e hirsutismo que asociado al acné y acantosis nígricans constituyen el síndrome del ovario poliquístico.*
- *Pulmonares: disminución de la tolerancia al ejercicio y síndrome de apnea del sueño.*
- *Neurológicos: hipertensión craneal idiopática (pseudotumor cerebral)*
- *Gastroenterológicos: prevalencia del 2% de esteatohepatitis en obesos. Mayor frecuencia de liatiosis biliar”.*

(Fernández Segura, 2005, p. 61)

Otro de los estudios relacionados con las consecuencias de la obesidad en la juventud indica que el factor más habitual son los problemas psicosociales, siendo los sujetos obesos sistemáticamente discriminados, sufriendo rechazo por parte de sus compañeros (Dietz, 1998). En este mismo

estudio, Dietz hace una división de las consecuencias médicas de la obesidad en comunes y menos comunes, siendo las comunes el crecimiento (maduración temprana y mayor crecimiento óseo), la hiperlipidemia, la intolerancia a la glucosa, las altas concentraciones de radicales libres; y como menos comunes: el pseudotumor cerebral, la apnea del sueño, las complicaciones ortopédicas y la generación de ovarios poliquísticos.

Como ya se indicó anteriormente, entre otros motivos, el cambio de hábitos en los jóvenes es uno de los causantes de los altos índices de obesidad. Dentro de estos *nuevos* estilos de vida, el tiempo que el adolescente pasa viendo la televisión, jugando con los video juegos o conectado a internet, es mayoritario, aun así, el sedentarismo no puede ser explicado por tan solo estos marcadores de inactividad (Marshall, Biddle, Gorely, Cameron y Murdey, 2004). Más que la explicación de ver muchas horas la televisión y/o utilizar durante mucho tiempo los videojuegos genera altos índices de obesidad, lo que se pone de manifiesto es el ocio pasivo, la falta de ejercicio físico, la eliminación de las actividades físicas, y por lo tanto un gasto de energía mucho menor manteniendo la ingesta, o yendo más allá, aumentándola, frente a estas otras ocupaciones del tiempo libre. En la bibliografía se recoge esta idea de que las conductas menos activas físicamente conllevan un aumento del sedentarismo y de la obesidad (Marshall et al., 2004). Aun así, hay estudios, como el de Mota et al. (2006) en los que no se han encontrado diferencias significativas en el Índice de Masa Corporal (IMC) de población adolescente cuando analizan el tiempo dedicado a ver la televisión y sin embargo sí había diferencias con respecto al uso del ordenador. Los grupos clasificados como con sobrepeso u obesos dedicaban significativamente mucho más tiempo al empleo del ordenador que los no obesos, pero también algo que es destacable es que no había diferencias en las prácticas de actividad física, tan solo en las conductas sedentarias, en este caso el uso del ordenador (Mota et al., 2006).

2.2 Evaluación de la morfología del adolescente

La necesidad de conocer cómo están organizados, compuestos y distribuidos todos y cada uno de los órganos del ser humano, ha ido generando innumerables técnicas y procedimientos, para de una forma precisa, determinar los porcentajes, los pesos, las formas de los diversos componentes del organismo.

Son múltiples los métodos de evaluación de la composición corporal, aunque debido a la necesidad de instrumental específico, de gran costo, así como de una utilización muy restringida en ámbitos clínicos para estudios epidemiológicos se reduce en gran medida la utilización de diversas técnicas de evaluación morfológica y de composición corporal.

Así por ejemplo encontramos estudios en los que se han analizado trece países, llegando cerca de los treinta mil sujetos de estudio entre 13 y 15 años utilizando únicamente en el IMC, y más concretamente teniendo en cuenta los puntos de corte de los percentiles 85 (indicador de sobrepeso) y el 95 (indicador de obesidad) (Lissau et al., 2004).

Existe una necesidad de conocer cómo medir la composición corporal en adolescentes (Welss et al., 1999), bien para encontrar modelos más precisos ante el aumento de los porcentajes de sobrepeso y obesidad infantil, bien como método de comparación con otros estudios, sin dejar a un lado los motivos clínicos como podrían ser por la prescripción y tratamiento de desórdenes alimenticios.

Durante los últimos años ha habido una evolución en los estudios de la composición corporal, pasando del modelo de dos componentes, grasa y masa libre de grasa, hacia un modelo multicompartimental (Ellis, 2000). Y ha sido un estudio relativamente reciente, en 1992, (Wang, Pierson y Heymsfield, 1992) donde se presentó un modelo de composición corporal, basado en cinco niveles, que es en la actualidad el referente en la investigación sobre la composición corporal (Ellis, 2000).

En la ilustración 2 se puede observar cuál es la división de cada uno de los niveles propuestos por Wang et al. (1992).

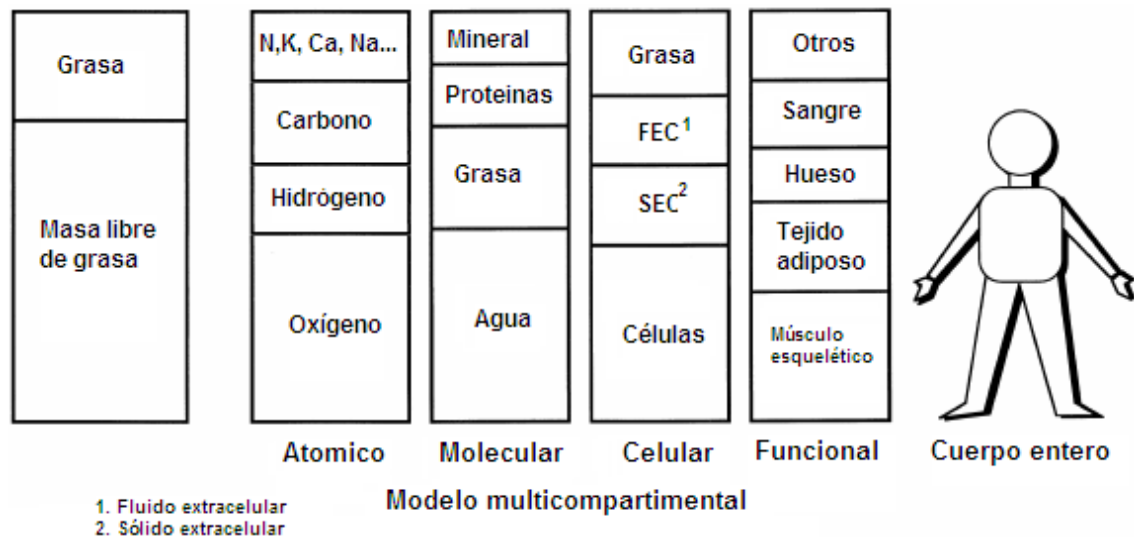


Ilustración 2. Modelo multicompartmental basado en 5 niveles. Adaptado de Ellis (2000).

Muchas son las opciones que existen actualmente para evaluar la composición corporal, y aunque en muchos casos podrían considerarse alta tecnología, se trata de aspectos que se deben tener en cuenta a la hora de realizar estudios precisos y exactos en la determinación de los niveles de grasa de los sujetos en crecimiento así como en adultos.

De todas las metodologías posibles, se tratarán en este trabajo las que se pueden realizar con los sujetos vivos, es decir, aquellas que se podrían utilizar para el análisis de la composición corporal para su posterior modificación en caso de necesidad. De este modo, no trataremos los aspectos relacionados con la disección de cadáveres, pese a ser un método de gran validez y fiabilidad, requiere que el sujeto a estudiar haya fallecido.

En un artículo de Ellis (2000) se hace un repaso de los métodos que evaluación de la composición corporal *in vivo*.

a) Modelos de composición corporal.

a. Modelo de dos componentes.

- b. Modelo de tres componentes.
 - c. Modelo de cuatro componentes.
 - d. Modelo multicompartimental.
- b) Densidad corporal y medidas de volumen.
 - a. Pesaje hidrostático.
 - b. Plestimografía (desplazamiento de aire).
- c) Métodos de disolución.
 - a. Principio básico.
 - b. Agua total corporal.
 - c. Agua extracelular.
 - d. Agua intracelular.
- d) Impedancia Bioeléctrica y métodos de conductividad.
 - a. Análisis de la impedancia bioeléctrica.
 - b. Espectroscopia de la impedancia bioeléctrica.
 - c. Conductividad eléctrica de todo el cuerpo.
- e) Recuento de todo el cuerpo y análisis de la activación de neutrones.
 - a. Potasio total del cuerpo.
 - b. Análisis de la activación de neutrones.
- f) Absorciometría de rayos x de doble energía.
 - a. Absorciometría principal.
 - b. Medidas del mineral óseo.

- c. Técnicas de rayos X de triple energía.
- g) Imagen de resonancia magnética y tomografía computerizada.
 - a. Imagen de resonancia magnética.
 - b. Tomografía computerizada.

Según los diferentes niveles vistos anteriormente de composición corporal, se han de utilizar diferentes métodos de medida para cada uno de ellos, aunque alguno de los niveles puede ser analizado por más de un modo.

En la tabla 2 presentamos algunos métodos relevantes para el análisis de los diferentes niveles.

De esta amplia variedad de métodos de evaluación, bien por las características de los mismos, bien por la validación que han tenido, o bien por las características de la evaluación, Koo (2000) (ver tabla 3) aconseja no tener en cuenta algunos de ellos y sugiere la utilización de las técnicas referidas en la tabla 3 para una población infantil.

La mayoría de los métodos de composición corporal son costosos y de difícil transporte. También requieren grupos especializados para su mantenimiento y un correcto funcionamiento. En cambio, el sistema de bioimpedancia no es normalmente muy caro, es fácil de llevar de un sitio a otro y sencillo de manejar. La bioimpedancia por lo tanto, es un suplemento muy utilizado para la antropometría (Heymsfield, Wang, Baumgartner y Ross, 1997).

De todos los componentes del cuerpo humano y sus respectivos métodos de evaluación, hay algunos que son poco utilizados para estudios epidemiológicos. Debido a los costes de realización de cada estudio o bien a la duración del mismo, se hacen poco prácticos en estudios de grandes poblaciones. Por ese motivo la utilización de un método sencillo, barato a la par que fiable se hace necesaria, sin dejar de tener en cuenta los demás métodos en el caso de precisar de otras informaciones que por esos métodos más

simples no sería posible conseguir. Como se puede observar en la tabla 3 el único método que hace un tratamiento global del cuerpo humano es la antropometría. Evidentemente, por este método no es posible determinar, por ejemplo, los niveles de potasio en el organismo y el líquido extracelular presente, pero la elección de uno u otro método estará relacionado con los objetivos del estudio en cuestión.

Nivel	Métodos recientemente desarrollados o mejorados	Otros métodos
Atómico	Análisis de la activación de neutrones.	Recuento de potasio total del cuerpo.
Molecular	Análisis de la impedancia. Absorciometría de rayo X de doble energía. Modelos multicompartimentales.	Pesaje hidrostático. Espectrofotometría. Trazas y disolución de gases.
Celular		Disolución de isotópica.
Funcional	Tomografía axial computerizada. Imagen de la resonancia magnética.	Ultrasonidos. Análisis en 24h de la creatinina urinaria y excreción de 3-metilhistidina.
Cuerpo entero		Antropometría.

Tabla 2. Niveles de composición corporal y algunos métodos de medida relevantes. Adaptado de Heymsfiel, Wang, Baumgartner y Ross (1997).

Técnicas no invasivas <i>in vivo</i> para la medición de la composición corporal en niños	
<ul style="list-style-type: none"> • Antropometría* • Absorciometría de rayos X de doble energía* • Conductividad eléctrica total del cuerpo* • Químicas, isótopos estables • Potasio corporal total 	<ul style="list-style-type: none"> • Impedancia bioeléctrica • Imágenes: resonancia magnética, ultrasonido • Espectroscopia magnética • Plestemografía • Desplazamiento de aire
* Técnicas con calibración apropiada y/o validación en estudios durante la infancia	

Tabla 3. Técnicas de la evaluación de la composición corporal sugeridas para niños. Adaptado de Koo (2000).

Un importante reto en la investigación sobre la composición corporal, es encontrar el mejor método de referencia, si es apropiado ese método y si es correcto utilizarlo con la población de dicho estudio (Heymsfield et al., 1997). También el modelo de medición de la composición corporal debe ser respaldado por investigadores. Por lo tanto, a la hora de la elección de un tipo u otro de evaluación de la composición corporal, además de los condicionantes anteriores debe estar relacionado con los objetivos e hipótesis del estudio, por ejemplo, si se busca conocer la composición corporal de un sujeto o bien de una población, si se necesitan datos de una parte del cuerpo (por ejemplo, acumulo de grasa en la región abdominal) o bien si lo que se buscan son datos de todo el cuerpo.

2.2.1 *Método antropométrico*

Dentro de los métodos de evaluación de la composición corporal, el método antropométrico, como indicamos, analiza la globalidad del cuerpo. La necesaria formación especializada y la obligatoriedad de utilizar materiales de laboratorio muy sofisticados en métodos como la absorciometría de rayos X de doble energía (DXA) o el pesaje hidrostático, métodos por su parte de gran precisión y validez, hacen necesaria, para estudios epidemiológicos y clínicos, otro tipo de mediciones como pueden ser las mediciones de pliegues cutáneos y la impedancia bioeléctrica (Heyward, 2001b; Moreno et al., 2005).

La medición de pliegues cutáneos, perímetros y diámetros del cuerpo, y también de longitudes, ha recibido un uso muy extendido como método de la estimación de la composición corporal en niños y adultos. Para validar el uso de la antropometría como un índice de la composición corporal, la grasa corporal no es medida directamente, sino que es valorada a través de otros métodos; por ejemplo la densiometría, hidrometría o espectrometría de rayos gamma (métodos asumidos como validos) (Lohman, Boileau y Slaughter, 1984).

La determinación de los distintos componentes corporales por medio de cálculos o estimaciones realizadas en adultos, en los últimos 20 años se ha visto modificada, debido a que se comprobó que la densidad corporal, en la cual se sustentan las fórmulas del cálculo para adultos, no es la misma que durante la niñez, pero no sólo debido al cambio de la proporción de los distintos componentes, sino también dentro de cada uno de ellos, como por ejemplo dentro de las partes sin grasa (Lohman et al., 1984).

Desde que en 1869 Adolphe Quetelet definiera el índice de masa corporal como la relación entre el peso (kg.) / talla (m) elevada al cuadrado (Oria et al., 2002), han sido muchos los estudios que se han dedicado a la investigación sobre la composición corporal y la obesidad, y de unos años a esta parte, centrándose en la población en crecimiento desde los 0 a los 18 años, debido en gran medida al alarmante aumento en niños de enfermedades y sintomatologías asociadas a adultos.

Pero el método antropométrico de medición de la composición corporal, conlleva una serie de suposiciones, algunas de ellas un tanto dudosas, que por las características de este método, no es posible averiguar, y lo por tanto se dan por válidas (Heyward, 2001b):

- a) Se puede utilizar la suma de varios pliegues cutáneos para estimar la grasa corporal total al existir una relación entre la grasa subcutánea y la grasa corporal total.
- b) La distribución de la grasa, tanto subcutánea como interna, es similar en todos los individuos del mismo sexo.
- c) La suma de los pliegues es una buena medida de la grasa subcutánea.
- d) La densidad corporal está relacionada con la suma de los pliegues cutáneos.
- e) La edad, tanto para hombres como para mujeres, es un predictor independiente de la densidad corporal.

Con todas estas suposiciones y gracias a otros procedimientos complementarios a éste, el método antropométrico ha podido desarrollar una serie de cálculos y estimaciones para realizar la valoración de la composición corporal (por ejemplo, la relación entre el perímetro abdominal y el riesgo de padecer enfermedades coronarias, o el pliegue del tríceps con la cantidad total de grasa en el organismo).

Pero estas mediciones necesitan una estandarización determinada para que no sea un método aleatorio para el cálculo de la composición corporal.

Una de las principales limitaciones de este método, es el error de medida, que puede influenciar la interpretación y el cálculo de los determinados índices y porcentajes corporales (Ulijaszek y Kerr, 1999).

Debido a las características de la antropometría: sencilla de aprender y aplicar, barata, precisa, reproducible, estandarizada, validada, son muchos los estudios en la que aparece como principal método de evaluación, contrastado con otros que obtienen la información de manera más directa (ver tabla 4).

La exactitud de la precisión de métodos de campo y así como sus ecuaciones, como los pliegues cutáneos, está limitada por la ausencia de una *norma tipo* para obtener en la metodología *in vivo*, la medición de la composición corporal (Heyward, 2001a). En la actualidad existen gran cantidad de fórmulas para el cálculo de la composición corporal, índices que relacionan diferentes partes del cuerpo e incluso metodologías para la toma de los pliegues corporales, lo que hace que a la hora de realizar estudios científicos se haya de optar por unos u otros según la validación y utilización previa de dicha metodología en relación al objeto de estudio al que va dirigido el trabajo.

Métodos directos		
Dissección macroscópica. Extracción lipídica.		
Métodos indirectos		
Bioquímicos	Imagen	Densimetría
Hidrometría. Espectrometría de rayos gamma. Activación de neutrones. Excreción de creatinina.	Radiología convencional. Ultra-sonografía. Tomografía axial computerizada. Resonancia magnética nuclear. Absorciometría radiológica de doble energía.	Pesaje hidrostático. Plestimografía.
Métodos doblemente indirectos		
Conductividad eléctrica corporal total. Interactancia de rayos infrarrojos. Bioimpedancia eléctrica. Antropometría.		

Tabla 4. Métodos de medida para el análisis de la composición corporal. Adaptado de Pinto Guedes y Pinto Guedes (2006).

El uso de los pliegues cutáneos, circunferencias y longitudes esqueléticas es frecuentemente aplicado en la población adulta como método de campo para el cálculo de la grasa corporal (Lohman et al., 1984). Así mismo, se están desarrollando fórmulas para, aplicando las mediciones de pliegues cutáneos, poder hacer los mismos cálculos en sujetos en desarrollo. Las características de unos y otros (jóvenes y adultos) no son las mismas a nivel de composición corporal, densidad ósea y densidad de los tejidos, por lo que las fórmulas utilizadas para unos u otros han de ser diferentes.

Debido al cambio que se produce del acúmulo de tejido adiposo debido a la maduración, la relación entre la medición de los pliegues cutáneos y la densidad corporal (y por lo tanto la grasa corporal) debe tener una estrecha relación con la edad biológica, que podría modificar por lo tanto, la valoración

del porcentaje graso (Sarría et al., 1998). Del mismo modo, y comparado con el pesaje hidrostático, como estándar de oro de las mediciones de la composición corporal en humanos, se ha observado que con la edad, en niños y adolescentes, la densidad corporal aumenta y disminuye el porcentaje de grasa (Deurenberg, Pieters y Hautvast, 1990; Sarría et al., 1998). Por ese motivo la especificidad dentro de las fórmulas para el cálculo de la composición corporal en niños y jóvenes es necesaria para la correcta estimación tanto para el porcentaje graso como para la masa libre de grasa (Lohman et al., 1984).

Son muchos los estudios y por lo tanto las fórmulas surgidas de éstos, que han tratado de calcular, por medio de la técnica antropométrica de los pliegues cutáneos, los diferentes componentes corporales. El primero en proponer un método racional y científico para la valoración de los componentes corporales fue J. Mantiegka, que ya en 1921 propuso una serie de fórmulas para el cálculo de distintos componentes (Porta, Galiano, Tejedo y González Suso, 1993). A partir de ese momento serían otros autores los que fueron proponiendo otras fórmulas para el cálculo de los distintos componentes: Brozek y Keys en 1951 para el cálculo de la masa magra, Von Döbeln en 1956 para el cálculo del peso óseo, Sloan et al. y Young et al. para grupos de mujeres específicos en 1970, Durnin y Womersley en 1974 utilizando por primera vez ecuaciones de regresión múltiple, Yuhasz en 1974, para adultos entre 18 y 30 años, Jackson y Pollock en 1978, Jackson, Pollock y Ward en 1980 (Porta et al., 1993).

Ha habido gran proliferación de fórmulas, cada vez más precisas atendiendo a raza, sexo, edad, siendo necesario conocer para qué características específicas ha sido validada tal o cual fórmula. Por ejemplo Heyward (2001b) indica seis fórmulas para el cálculo del porcentaje graso de diversos autores, tanto para hombre como para mujeres, atletas y no atletas, atendiendo únicamente a la edad (de 6 a 11, o de 18 a 61 por ejemplo). En otro trabajo se recopilan más de 19 fórmulas, todas por medio de pliegues cutáneos, según raza, sexo y edad (Fragoso y Vieira, 2000).

Centrándonos ya en la población en crecimiento, el aumento de propuestas para el cálculo de la composición corporal también ha sido notable, no llegando a existir tantas como para los adultos. En un estudio realizado con población española (Rodríguez et al., 2005) se analizan las fórmulas más utilizadas para la estimación de la composición corporal, bien mediante el cálculo de la densidad corporal y posteriormente la proporción de grasa o bien directamente la proporción de grasa corporal (ver tabla 5).

En este mismo estudio de Rodríguez et al (2005) se sugiere, que ante la poca precisión mostrada por las fórmulas para el cálculo de la composición corporal en adolescentes en relación con la DXA, y hasta que se publiquen fórmulas más precisas, se sugiere la utilización de la fórmulas de Slaughter, que tiene en cuenta el desarrollo madurativo (que influye en la densidad corporal) para adolescentes blancos de ambos sexos o incluso la fórmula de Brook para chicas adolescentes.

Authors	Population	Equations
Siri (1961)	Adults	M and F: Fat (%) = 495/D - 450
Lohman <i>et al</i> (1984)	Prepubescent children	M and F: Fat (%) = 530/D - 489
Weststrate and Deurenberg (1989)	10–18 y (modification of Siri equation)	F: Fat (%) = [553 - 7.3 (Age - 10)] / D - [514 - 8 (Age - 10)] M: Fat (%) = [562 - 4.2 (Age - 2)] / D - [525 - 4.7 (Age - 2)]
Brook (1971)	1–11 y (predicted from equations for adolescents)	F: D = 1.2063 - 0.0999 (LOG sum of 4 skinfolds) M: D = 1.1690 - 0.0788 (LOG sum of 4 skinfolds)
Dumin and Rahaman (1967); Dumin and Womersley (1974)	13–15.9 y 16–19.9 y	F (13–15.9 y): D = 1.1369 - 0.0598 (LOG sum of 4 skinfolds) M (13–15.9 y): D = 1.1533 - 0.0643 (LOG sum of 4 skinfolds) F (16–19.9 y): D = 1.1549 - 0.0678 (LOG sum of 4 skinfolds) M (16–19.9 y): D = 1.162 - 0.063 (LOG sum of 4 skinfolds)
Johnston <i>et al</i> (1988)	8–14 y	F: D = 1.144 - 0.06 (LOG sum of 4 skinfolds) M: D = 1.166 - 0.07 (LOG sum of 4 skinfolds)
Deurenberg <i>et al</i> (1990)	Pubertal F: 13.1 ± 0.15 y Pubertal M: 13.8 ± 0.21 y Post-pubertal F: 16.8 ± 0.36 y Post-pubertal M: 17.5 ± 0.39 y	F pubertal: D = 1.1074 - 0.0504 (LOG sum of 4 skinfolds) + 1.6 (age 10 ⁻³) M pubertal: D = 1.0555 - 0.0352 (LOG sum of 4 skinfolds) + 3.8 (age 10 ⁻³) F post-pubertal: D = 1.183 - 0.0813 (LOG sum of 4 skinfolds) M post-pubertal: D = 1.1324 - 0.0429 (LOG sum of 4 skinfolds)
Sarría <i>et al</i> (1998)	11–16.9 y	M (11–13.9): D = 1.1516 - 0.0658 (LOG sum of 4 skinfolds) M (14–16.9): D = 1.169 - 0.0693 (LOG sum of 4 skinfolds)
Sloan <i>et al</i> (1962)	Young women	F: D = 1.0764 - 0.00081 suprai - 0.00088 tric
Wilmore and Behnke (1970)	Young women	F: D = 1.06234 - 0.00068 subsc - 0.00039 tric - 0.00025 thigh
Slaughter <i>et al</i> (1988)	Prepubertal F: 10.0 ± 1.0 y Prepubertal M: 9.8 ± 1.3 y Pubertal F: 11.4 ± 1.9 y Pubertal M: 12.2 ± 1.4 y Post-pubertal F: 15.3 ± 1.6 y Post-pubertal M: 15.8 ± 1.6 y	All F: Fat (%) = 1.33 (tric + subsc) - 0.013 (tric + subsc) ² - 2.5 Prepubertal M: Fat (%) = 1.21 (tric + subsc) - 0.008 (tric + subsc) ² - 1.7 Pubertal M: Fat (%) = 1.21 (tric + subsc) - 0.008 (tric + subsc) ² - 3.4 Post-pubertal M: Fat (%) = 1.21 (tric + subsc) - 0.008 (tric + subsc) ² - 5.5 All F when (tric + subsc) > 35 mm: Fat (%) = 0.546 (tric + subsc) + 9.7 All M when (tric + subsc) > 35 mm: Fat (%) = 0.783 (tric + subsc) + 1.7 F: Fat (%) = 0.61 (tric + calf) + 5.1 M: Fat (%) = 0.735 (tric + calf) + 1
Lean <i>et al</i> (1996)	18–64.3 y	F: Fat (%) = 0.730 BMI + 0.548 tric + 0.270 Age - 5.9 M: Fat (%) = 0.742 BMI + 0.95 tric + 0.335 Age - 20
Bray <i>et al</i> (2001)	10 y	M and F: Fat (%) = 7.66 + 0.22 subsc + 0.21 thigh + 0.64 biceps + 0.31 calf M and F: Fat (%) = 8.71 + 0.19 subsc + 0.76 biceps + 0.18 suprai + 0.33 tric

F: females. M: males. y: years. D: density (kg/l). BMI: body mass index (kg/m²). Sum of four skinfolds: biceps + triceps + subscapular + suprailliac (mm). Age (years). Tric: triceps skinfold (mm). Biceps: biceps skinfold (mm). Subsc: subscapular skinfold (mm). Suprai: suprailliac skinfold (mm). Thigh: thigh skinfold (mm). Calf: calf skinfold (mm).

Tabla 5. Ecuaciones utilizadas para calcular la grasa corporal en adolescentes mediante pliegues cutáneos (Rodríguez *et al.*, 2005).

2.2.2 *El índice de masa corporal*

El antiguo índice de Quetelet (peso/talla²) ha sido renombrado como el índice de masa corporal (IMC). Tradicionalmente fue utilizado como medida de grasa, tanto en adultos como en niños. Se empleó principalmente para estudios epidemiológicos donde únicamente los datos antropométricos disponibles eran la talla y el peso. Sin embargo actualmente es aceptado como un indicador válido de obesidad (Martin y Ward, 1996).

La medición del IMC no se trata de una medida de la cantidad o distribución de la grasa, sino que es la relación existente entre la estatura y el peso en un momento dado. Esto puede generar gran controversia si con esta medición de la estatura y el peso se pretenden analizar los porcentajes de grasa acumulados o bien la distribución de esta misma grasa en el organismo.

El IMC es un dato ampliamente utilizado para identificar sobrepeso en niños y adolescentes, sin embargo, y pese a lo sencillo de su obtención, no es muy preciso como índice de obesidad en niños (Moreno et al., 2005; Sarría et al., 1998). No obstante, su utilización no es habitual que sea independiente de otros métodos de evaluación de la composición corporal, como pueden ser el cálculo del porcentaje graso mediante pliegues cutáneos o incluso con algún método directo de medición.

Son numerosos los estudios en los que se ha buscado la precisión y la fiabilidad del IMC comparados, por ejemplo, con la DXA, y aun mostrando que la relación del IMC para una edad determinada, es un buen indicador de exceso de masa grasa, debe ser utilizado con precaución (Freedman et al., 2005). En un trabajo de Taylor, Jones, Williams y Goulding (2002) se señala el cuidado que se ha de tener para utilizar el IMC como indicador de obesidad, debido a la variación que tiene la cantidad de grasa en relación a la edad en sujetos obesos en crecimiento, obteniendo mayores porcentajes grasa en chicos prepúberes (34-36 %) que en más jóvenes (24-26 %) o que en mayores (27-30%).

Constantemente se está recomendando el uso del IMC para estudios epidemiológicos y clínicos, a la vez que se indica que la utilización de este índice para modificaciones individuales en personas en crecimiento no es muy apropiado, ya que los cambios en el peso (uno de los factores que intervienen en el cálculo junto con la estatura) debido al crecimiento, puede verse inducido por el cambio de los porcentajes graso y muscular, lo que para un mismo peso se podría tener diferentes porcentajes grasos. Esta limitación, junto con la correcta elección de los puntos de referencia para establecer los sujetos con sobrepeso y obesos y junto con la comparación con datos de una población semejante, son las principales limitaciones que presenta este índice sobre su valoración (Chueca et al., 2002; Dietz y Bellizzi, 1999).

2.3 Principales indicadores para el diagnóstico del sobrepeso y de la obesidad

La valoración, por lo tanto, de IMC va a depender en gran medida de los datos de referencia que se tengan en cuenta, así como de los rangos de estimación según esos mismos datos de referencia. En la actualidad existen datos de diferentes países para establecer comparaciones *nacionales* según dónde se desarrollen los distintos estudios. También existen datos de comparación internacionales. La principal duda que podría tener es con cuál de los valores de referencia se deberían comparar los datos de un estudio. Existen diversas opiniones al respecto. Mientras que hay autores que defienden el uso de los datos nacionales, siempre que los hubiera, claro está, y dejar los internacionales para únicamente comparaciones a esa misma escala (Deurenberg, 2001; Reilly, 2002), en otros estudios no encuentran diferencias significativas entre unos y otros parámetros de referencia (Janssens et al., 2005).

2.3.1 Indicadores internacionales

En la actualidad son muchas las informaciones que se disponen en cuanto a estudios sobre población en crecimiento y su relación con determinados índices de sobrepeso y obesidad relacionados con el IMC. Aun así se siguen utilizando los mismos estudios de referencia para clasificar los datos obtenidos en unos determinados sujetos, independientemente de dónde procedan éstos. A continuación trataremos algunas de esas referencias de clasificación, bien a nivel internacional, bien a nivel de España.

2.3.1.1 Estudio Nacional de Salud y Nutrición de Estados Unidos (1971-1974)

En 1995 la Organización Mundial de la Salud (OMS) sugirió la clasificación del IMC según un determinado baremo creado por Must, Dallal y Dietz (1991) a partir del US NHANES I, (*National Health and Nutrition Examination Survey* o I Estudio Nacional sobre Salud y Nutrición de Estados Unidos), celebrado entre 1971 y 1974 con una población de 20.839 sujetos entre 6 y 74 años. En este baremo establecían los percentiles 85º y 95º del IMC como los indicadores de riesgo de sobrepeso ($85 < \text{IMC} < 95$) o sobrepeso ($\text{IMC} > 95$) según raza (blancos o negros) sexo y edad. Ver tabla 6.

Percentil	85		95	
Edad	Chicos	Chicas	Chicos	Chicas
9	18,85	19,19	21,47	21,78
10	19,6	20,19	22,6	23,2
11	20,35	21,18	23,73	24,59
12	21,12	22,17	24,89	25,95
13	21,93	23,08	25,93	27,07
14	22,77	23,88	26,93	27,97
15	23,63	24,29	27,76	28,51
16	24,45	24,74	28,53	29,1
17	25,28	25,23	29,32	29,72
18	25,92	25,56	30,02	30,22

Tabla 6. Puntos de corte según sexo y edad en los percentiles 85 y 95. Adaptado de Must et al. (1991).

2.3.1.2 Centros para el Control y la Prevención de la Enfermedad de Estados Unidos

Es en el año 2000 cuando se publica la última revisión (Kuczmarski et al., 2000) de los datos de cinco exámenes nacionales de salud en Estados Unidos desde 1963 a 1994, así como de cinco fuentes complementarias. En esta publicación lo que se da a conocer son las curvas de crecimiento, entre los 2 y 20 años del peso en relación con la edad y del IMC en relación con la edad. Del mismo modo que en el caso de Must et al. (1991), en la distribución se hace referencia al percentil 85 como el indicador de riesgo de sobrepeso y el percentil 95 como indicador de sobrepeso. También se incorporaron valores-Z es decir, unidades de desviación estándar, que son la diferencia entre un sujeto determinado y la mediana de la población de referencia. Es en este segundo método donde utilizan los criterios de la OMS en los que establece un rango entre -2 y 2, teniendo como centro la media de las mediciones. Es decir, en el

caso del peso, alguien que estuviera por encima del valor 2, se encontraría en situación de sobrepeso.

2.3.1.3 International Obesity Taskforce (IOTF)

Con el fin de buscar una referencia internacional para establecer los márgenes de sobrepeso y obesidad, desde el International Obesity Taskforce se propuso una sesión de trabajo en 1997. Fue a partir de esta sesión el momento en el que Cole et al. (2000) crearon un sistema de referencia extrapolando los criterios de la OMS (1995) para adultos a niños y jóvenes, dónde se clasifica el $IMC \geq 25$ como sobrepeso y el $IMC \geq 30$ como obesidad. Se utilizó la muestra de seis países diferentes: Brasil, China (Hong Kong) Estados Unidos, Holanda, Reino Unido, Singapur, con una total de población de estudio de 97.876 chicos y 94.851 chicas desde el nacimiento hasta los 25 años.

Pero estos datos internacionales conllevan ciertas dudas en cuanto a la validez real de su utilización a nivel internacional como datos de referencia. Estas discrepancias que expondremos a continuación, fueron desarrolladas en un artículo en el que se incluían otros datos de referencia, menos utilizados, teniendo así mismo datos relativos al Reino Unido y a los Estados Unidos (Neovius, Linné, Barkeling y Rössner, 2004).

Sobre el NHANES: que la población de referencia es únicamente de Estados Unidos. Con tan solo esta muestra no se trata de una población global, siendo tomada la información de los años 1971 al 1974 por lo que las diferencias entre esta muestra y la actual, siendo más de 30 años, puede haberse modificado demasiado. Lo mismo sucede con el segundo patrón de datos, el del Center for Disease Control and Prevention (CDC), al ser la misma población de estudio, aunque en este caso, ya se han actualizado la población. Aun así, se reflejan datos de población de 1964 lo que son más de 40 años de diferencia.

	sobrepeso		obesidad	
Edad	Chicos	Chicas	Chicos	Chicas
9	19,1	19,07	22,77	22,81
9,5	19,46	19,45	23,89	23,46
10	19,84	19,86	24	24,11
10,5	20,2	20,29	24,57	24,77
11	20,55	20,74	25,1	25,42
11,5	20,89	21,2	25,58	26,05
12	21,22	21,68	26,02	26,67
12,5	21,56	22,14	26,43	27,24
13	21,91	22,58	26,84	27,76
13,5	22,27	22,98	27,25	28,2
14	22,62	23,34	27,63	28,57
14,5	22,96	23,66	27,98	28,87
15	23,29	23,94	28,3	29,11
15,5	23,6	24,17	28,6	29,29
16	23,9	24,37	28,88	29,43
16,5	24,19	24,54	29,14	29,56
17	24,46	24,7	29,41	29,69
17,5	24,73	24,85	29,7	29,84
18	25	25	30	30

Tabla 7. Puntos de corte del I.M.C. según sexo y edad, para el sobrepeso y la obesidad. Adaptado de Cole et al. (2000).

El problema principal del IOTF es la poca representatividad de los seis países comparados con la globalidad de todo el mundo. Llevando esta cuestión al caso, por ejemplo, de España, no sería fácil comparar los datos de forma independiente con alguno de los países ahí estudiados. La asunción de la edad adulta como 18 años también podría ser origen de controversias. También hay diferencias relacionadas con los patrones de crecimiento y maduración de distintos países del mundo.

Pese a todas las discrepancias existentes, es la propuesta de Cole et al. (2000) la que actualmente se considera como estándar de comparación, al haber sido realizada con población más heterogénea que las otras dos.

2.3.2 Indicadores nacionales

Si estos datos reseñados a comparaciones con referencias internacionales, los extrapolamos a trabajos nacionales, también encontramos investigaciones que hacen referencia, principalmente a los cuatro investigaciones que a continuación citamos. Así mismo muchos de los trabajos realizados en España, con población pediátrica tienen como referencia, no sólo comparaciones con otras poblaciones españolas, aquellos que las tenga, sino con los datos internacionales anteriormente referidos.

2.3.2.1 PAIDOS

En 1984 se realizó un estudio de niños con edades entre los 6 y los 15 años encontrando una prevalencia de obesidad del 4,9% en niños y niñas, tomando como referencia dos desviaciones estándar por encima del espesor del pliegue tricípital (Chueca et al., 2002). En este estudio no se ofrece valores de referencia para el análisis de la población posteriormente.

2.3.2.2 Tablas de Hernández et al.

En 1988 se publicaron unos datos referencia bajo el nombre *Curvas y tablas de crecimiento* (Hernández et al., 1988) en los que se indicaban los percentiles 85 y 97 como indicadores de sobrepeso y obesidad respectivamente. Pero en este caso, a diferencia del presentado en el estudio PAIDOS, lo que se hace no es dar datos de cómo se encuentra la población

española, sino que se proponen datos de referencia para el cálculo del sobrepeso y la obesidad a través del IMC. También se ofrecen referencias para el estudio de forma independiente del peso y la talla para la edad. En 2004 se publicaron unas nuevas tablas de referencia en las que se incluyen dos tipos de estudios: uno longitudinal que se realizó desde 1978 al 2000 con 600 niños y niñas, desde su nacimiento hasta los 18 años, medidos cada seis meses y otro transversal realizado con 6.443 sujetos entre los 0 y los 18 años (Sobradillo et al., 2004). En el último estudio se incluyen también el percentil 95 como otra opción de evaluación de la obesidad, ya que es junto con el 85, los más ampliamente aceptados como límites de sobrepeso y obesidad (Sobradillo et al., 2004).

2.3.2.3 EnKid

Entre los años 1998 y 2000 se realizó un estudio de la población española entre los 2 y los 24 años para conocer los hábitos alimentarios, así como una evaluación nutricional para tener datos de prevalencia del sobrepeso y obesidad a nivel nacional. En este trabajo únicamente se utilizó el IMC como método de evaluación (Serra Majem et al., 2003). Utilizaron los puntos de corte de los percentiles 85 y 97 para determinar el sobrepeso y la obesidad, respectivamente, según los valores de referencia de Hernández et al. (1988).

2.3.2.4 AVENA

Un estudio aparecido recientemente presenta nuevos valores de referencia de la población española entre 13 y 18 años (Moreno et al., 2005). Dentro del estudio AVENA (Alimentación y Valoración del Estado Nutricional en Adolescentes) se realizaron distintas mediciones antropométricas (peso, talla, seis pliegues cutáneos) y se calculó el IMC, el sumatorio de los seis pliegues y el porcentaje graso por la DXA de 2.160 sujetos de seis provincias españolas.

No se establecieron únicamente puntos de corte para el IMC, sino que se calculó el porcentaje graso y utilizando los percentiles 85 y 95 como porcentajes de exceso de grasa: para la chicas entre 30% y 35%, para chicos de 10 a 15 años entre 25% y 35%, y para chicos entre 15 y 18 entre 20% y 25%.

En relación a los estudios comentados y con estas muestras tanto a nivel internacional como a nivel nacional (existen muchos más estudios si nos centrásemos en poblaciones más reducidas, a nivel territorial), se observa que la tendencia actual para la evaluación antropométrica y el establecimiento de los rangos de sobrepeso y obesidad es la comparación con las tablas propuestas por Cole et al. (2000) con los puntos de corte en los percentiles 85 y 95. Incluso las propias tablas de Hernández et al. (1988) han sido actualizadas e introducen además de los percentiles 85 y 97, que eran los que tradicionalmente se habían utilizado en estudios españoles y europeos, el percentil 95 (Sobradillo et al., 2004).

2.4 Actividad Física, condición física y salud en los adolescentes

2.4.1 *Actividad Física, condición física y salud*

El estado de la aptitud física o de la condición física de un sujeto en un momento dado tiene relación con el estado de salud que se tiene en ese mismo momento.

Los factores genéticos que intervienen en este estado de salud son un aspecto a considerar, dentro de todos aquellos que influirán en la condición física, pero lo que hay que buscar son otros agentes en los que de un modo u otro se puede intervenir modificando, adaptando o aumentando para conseguir una aptitud física saludable.

Y es este concepto, el de saludable, lo que más controversia puede ocasionar. Por ejemplo, se sabe qué fuerza necesita un deportista para ser campeón del mundo de halterofilia, pero sin embargo no es fácil, y no sabemos si posible, cuantificar cuánta fuerza es necesaria para que un adolescente esté considerado dentro de unos parámetros de normalidad. Así mismo, procurando cuantificar la práctica de actividad física, diversos organismos han establecido un mínimo de tiempo de práctica a un determinado nivel de intensidad, y son esos indicadores los utilizados para ver si un sujeto puede conservar su salud. Son muchos los factores perjudiciales para la salud asociados a la inactividad tanto en adultos como en adolescentes.

El propio concepto de salud de la OMS puede llevar a un cierto subjetivismo si lo analizamos de forma precisa, siendo este el estado de completo bienestar físico, mental y social, y no sólo la ausencia de afecciones o enfermedades (Organización Mundial de la Salud, 1948).

Se sabe que el estado de salud durante la niñez es un importante indicador de la futura salud del adulto, y por lo tanto, si la actividad física en los niños es un condicionante de su salud, esto implica que la actividad física de los niños es un condicionante de la salud del adulto (Twisk, 2001).

Considerando actualmente todas las consecuencias de la obesidad infantil, la actividad física es un agente importante en la lucha contra esta enfermedad, que como vimos anteriormente, genera a su vez multitud de problemas en la edad adulta.

Son muchos los beneficios para la salud asociados a la actividad física y a la reducción de hábitos sedentarios, aunque existan aspectos tales como la duración de la actividad, la frecuencia, el tipo de actividad, etc., que no están bien delimitados cuando se habla de beneficios concretos. Del mismo modo, también son muchos los factores que influyen en una actividad física habitual en niños, que según Steinbeck (2001) se pueden concretar en:

- Edad.
- Estado de desarrollo.
- Sexo.
- Estatus socioeconómico.
- Etnia.
- Actividad de los padres.
- Inactividad de los padres.
- Consejos e incentivos para ser activo.
- Aptitud aeróbica.
- Obesidad.
- Genética.

La existencia de estudios relacionados con cada uno de los factores anteriormente citados está en aumento y más aún cuando la obesidad y los riesgos asociados ya ha sido calificada como epidemia por la OMS.

En un trabajo de revisión de 13 estudios en Canadá (Fulton, Garg, Galuska, Rattay y Caspersen, 2004) sobre salud pública y recomendaciones para la actividad física y bienestar físico se encontraron tres puntos fundamentales:

- Las recomendaciones sobre actividades físicas descritas para la salud pública comunitaria tendieron a incluir componentes específicos de prescripción de actividad física (es decir la frecuencia, intensidad, duración, tipo) considerando que las recomendaciones para la salud no incluyeron componentes específicos de salud.
- Las recomendaciones para la evaluación de la actividad física y la salud eran escasas o vagas. Las recomendaciones clínicas que aconsejaban sobre actividad física fueron descritas explícitamente por casi la mitad de las organizaciones; sin embargo, las recomendaciones para la salud eran raras.
- La actividad física y las recomendaciones de salud generalmente no se dirigieron a los jóvenes con sobrepeso, considerando que la mitad de las recomendaciones clínicas era hacia esta misma población con sobrepeso.

Se ha querido incluir los resultados de este estudio por considerar que son significativos, ya que en los estudios analizados existen recomendaciones para una práctica de entre 30 y 60 minutos en relación con la mejora en la salud en la población adolescente, y sin embargo muchas de las indicaciones de los diversos estamentos estudiados son confusas, indicándose que existe una necesidad de realizar estudios más en profundidad, para proponer recomendaciones científicamente apropiadas y ampliamente consensuadas para el mantenimiento de la salud en la población en desarrollo. (Fulton et al., 2004).

Lo que se refiere a la calidad de vida, hay un estudio español que investigó sobre la relación de la práctica de actividad física y los factores de

calidad de vida en estudiantes de Educación Primaria, llegando a la conclusión de que aquellos jóvenes más activos tenían más autoestima así como mayor rendimiento académico (Sánchez López et al., 2005). También los padres de adolescentes obesos, perciben menor calidad de vida en sus hijos que la que los propios jóvenes tienen de ellos mismos; del mismo modo, también la percepción de calidad de vida de estos padres es menor, si se la compara con la percepción de los padres de hijos no obesos (Pinhas-Hamiel et al., 2006).

Por otro lado, en el ámbito de la salud, cuando se habla de componentes de la condición física, se están refiriendo a algunos condicionantes biológicos que puedan ofrecer algún tipo de protección a la aparición y al desarrollo de problemas orgánicos, en contraposición con aquellos componentes de la condición física orientados al rendimiento que lo que buscan es una práctica más eficiente en los deportes (Pinto Guedes, Pinto Guedes, Barbosa y Oliveira, 2002).

2.4.2 Actividad Física en adolescentes como prevención de factores de riesgo asociados con el sobrepeso y la obesidad

Según Malina (1997), el énfasis que se está dando a la actividad física relacionada con la salud en niños y adolescentes se basa en una de las dos premisas, o en ambas, concernientes a la salud en los adultos:

- La actividad física durante la juventud puede prevenir o impedir el desarrollo de múltiples enfermedades en los adultos con múltiples etiologías: enfermedades degenerativas del corazón y vasos sanguíneos.
- Los hábitos de actividad física regular durante la juventud pueden influir favorablemente en los hábitos de actividad física durante la edad adulta,

obteniéndose por tanto efectos beneficiosos sobre la salud debido a esta práctica.

La práctica de una actividad física por sí misma no conlleva grandes beneficios asociados a la salud si ésta no se realiza al menos a una cierta intensidad y frecuencia. Sobre los estudios sobre actividad física y obesidad en adolescentes existe gran controversia ya que no existe un patrón claro sobre los efectos de la actividad física sobre el sobrepeso. En un estudio realizado en niños por Reilly et al. (2006) en el que modificaron las conductas sedentarias y se aumentó los niveles de actividad física, no se observó una modificación en el porcentaje graso ni en el IMC y, sin embargo, aumentó el nivel de destreza en el grupo experimental respecto al de control.

También haciendo referencia a los beneficios de la actividad física, se ha demostrado que quienes son habitualmente activos con una actividad física vigorosa, tienen una mejor salud cardiovascular que aquellos que tienen conductas sedentarias (Rowlands, Eston y Ingledew, 1999).

En un trabajo reciente (Elosua, 2005) se explican las razones por las cuales no existe un consenso sobre las recomendaciones sobre la actividad física que se ha de mantener para conseguir un estado de salud apropiado, siendo éstas:

- En la relación entre la cantidad de actividad física y la salud aun no se ha establecido un valor claro, poniéndose únicamente como gasto mínimo para conseguir algún beneficio el de > 1.000 Kcal. a la semana.
- La actividad física a realizar no está muy clara fijándonos en su intensidad. Parece que las intensidades entre moderadas (4-5,5 equivalentes metabólicos o MET) e intensas (6 MET) producen un efecto beneficioso, no hay consenso sobre las ligeras (< 4 MET).
- ¿Con cuánta frecuencia de práctica se considera que se obtienen beneficios para la salud? Se han estudiado los efectos beneficiosos de la

práctica regular (tres o más veces por semana) pero no están claros los efectos de una práctica con menor frecuencia.

De todos los factores asociados al sobrepeso y a la obesidad en jóvenes, la actividad física es tan solo uno de ellos, y en este sentido hay estudios en los que la relación de entre unos y otros factores es muy limitada, sugiriendo que se debería hacer una combinación de diversos factores (por ejemplo la alimentación, reducción de hábitos sedentarios, aumento de la práctica de actividad física) para que realmente se establezcan unas modificaciones significativas a nivel de salud de los jóvenes (Ekelund et al., 2004).

En un importante trabajo en el que se contó con profesionales de diferentes áreas, se revisaron más de 2.000 documentos (unos 1.220 resúmenes y más de 850 trabajos de investigación) para determinar científicamente los beneficios que tiene la práctica de actividad física (Strong et al., 2005). Además de todos los aspectos positivos observados, que se exponen en la tabla 8, encontraron que la mayoría de las recomendaciones que se establecen los programas de actividad física para jóvenes, son entre 30 y 45 min de actividad física moderada o vigorosa y de entre 3 y 5 días por semana. Aun así la recomendación de estos autores es la de realizar todos los días actividades físicas moderadas o vigorosas con al menos una duración de 60 minutos.

Los efectos de actividad física en la salud en los jóvenes			
Factor	Muestra	Efecto	Cantidad
Adiposidad	Sobrepeso	+	F: 3-5 d/s I: moderada a vigorosa T: variedad de actividades aeróbicas
	Sin sobrepeso	0	PC : pero será similar que con el sobrepeso
	Salud Cardiovascular		

Síndrome metabólico	Sobrepeso	Próximo a la obesidad +	PC
Lípidos			
Colesterol total		0	PC
LDL-C		0	PC
HDL-C		+	PC: probablemente similar a la adiposidad
Triglicéridos		+	PC: probablemente similar a la adiposidad
	Normotensos	0	PC
			F: 3 d/s 12-32 s
	Adolescentes hipertensos	+	I: para mejorar la aptitud aeróbica
			D: 30 min/ses.
			T: aerobio
Tensión arterial	Adolescentes hipertensos	0	T: Entrenamiento de resistencia
	Hipertensos con sobrepeso	+	PC: probablemente sea por medio de diferentes mecanismos unos y otros
	Hipertensos sin sobrepeso	+	
Otras variables cardiovasculares			
Función endotelial		0	PC
Inflamación		0	PC
Variación del ritmo cardíaco		0	PC
Coagulación		0	PC
			F: >3 d/sem
Aptitud aeróbica	≥ 8 años	+	I: vigorosa 80%VO2máx
			D:30-45 min
			T: variedad de actividades

Asma			
			F: 2-3 d/sem
Aptitud aeróbica	Asmáticos	+	I: como en un programa aeróbico
			D: 30-45 min
			T: variedad de actividades
Síntomas asmáticos	Asmáticos	Cercano a la obesidad, 0	
Salud mental			
Síntomas de ansiedad		+	PC: la influencia varia con el tipo de AF
Síntomas de depresión	Adolescentes	+	PC: la influencia varia con el tipo de AF
	Autoconcepto		
Global		+	PC
Físico		+	PC
Competencia deportiva		+	PC
Social		Débil +	PC
Académico		Débil +	PC
<i>Desempeño académico</i>			
Calidad, test estandarizados		+	PC: junto con la Educación Física
Indicadores indirectos, concentración, memoria, conducta		+	PC
			F: 3d/s
Lesiones	Clases de Educación Física	Sin información de lesiones	I: moderada a vigorosa
			D: 10-40 min
			T: Educación Física
Salud músculo esquelética			
			F: 2-3 d/sem
			I: moderada-alta intensidad
Mineral óseo	Prepuberal	+	D: 10-60 min
			T: 10 alta impacto 45-60 act. con transporte del peso
	Puberal	+	Igual que prepuberal

	Postpuberal	0, débil +	PC
	Jóvenes atletas	+	PC
			F:2-3 d/sem
			I:Fueza: 70-85 % 1RM
Fuerza muscular y resistencia muscular	> 6 años	+	Resistencia: 30-60% 1RM 2-5 series
			D: 30-45 min
			T: variedad de actividades de resistencia progresiva. Supervisión de un adulto

+ = efecto positivo - = efecto negativo 0 = datos insuficientes para dar una opinión o sin efecto
F: frecuencia D: duración I: intensidad T: tipo de actividad PC: poco claro

Tabla 8. Los efectos de la AF en la salud de los jóvenes Adaptado de Strong et al. (2005).

En esta tabla 8 se pudo observar que la actividad física, en muchos casos no valorada suficientemente, ha sido referenciada en la bibliografía especializada como uno de los factores importantes para combatir los problemas asociados al sobrepeso y a la obesidad, además de otros factores de salud, junto con la alimentación (Goran, Reynolds y Lindquist, 1999). Aunque en muchos casos estas sugerencias de práctica de actividad física para jóvenes están basadas en datos de adultos (Epstein et al., 2001). Se necesitarían más investigaciones en este ámbito para establecer claramente las recomendaciones para la población juvenil relacionadas con la salud, y sobre todo con el sobrepeso y la obesidad (Kim et al., 2005).

Algunos de los estudios van más allá del aumento de la práctica de actividad física; hacen hincapié en los factores de intensidad de la propia práctica, sugiriendo que tan solo el aumento de 15 minutos diarios de actividad física intensa se obtienen mejores resultados en cuanto a la reducción del sobrepeso y la obesidad se refiere (Ness et al., 2007).

2.4.3 *Influencia de los padres, familiares y del entorno en la práctica (nivel socioeconómico y estudios de los padres)*

Como ya vimos anteriormente (ver ilustración 1) son muchos los factores que intervienen de un modo u otro en el riesgo de padecer sobrepeso u obesidad en la población pediátrica. Poblaciones que perciben el entorno social (familia, amigos, escuela, lugar de trabajo, etc.) como favorable, y con iniciativas hacia la práctica de actividades físicas, son el doble de activas que aquellas que no lo tienen (Stahl et al., 2001). Del mismo modo son muchos los potenciales determinantes estudiados y que tienen una influencia en la práctica de actividades físicas. En la tabla 9 se exponen los principales factores.

Potenciales determinantes de la actividad física entre adolescentes	
Fisiológico y de desarrollo	El crecimiento y maduración La salud Las limitaciones físicas
Medioambiental	Facilidades y acceso a equipamientos Las atenciones a las diferentes competencias Diferentes estaciones La seguridad
Psicológico, social, y demográfico	Autoeficacia El conocimiento, las actitudes, Las influencias paternas Las influencias de los iguales El estado de Educativo /socio económico El género La edad

Tabla 9. Potenciales determinantes de la actividad física entre adolescentes. Adaptado de Koll III y Hobbs (1998).

En otro trabajo, también teniendo en cuenta los factores sociales que intervienen en la práctica de actividades físicas, se analizaron más de 150 estudios realizados durante los pasados 25 años, en el que se relacionaban los factores ambientales con la actividad física infantil y juvenil, destacando entre otros aspectos: la actividad física del padre, el nivel educativo de la madre y los bajos niveles de violencia en el barrio de residencia (Ferreira et al., 2007). Esta influencia de la familia, sobre todo de la madre, no tanto del estatus socioeconómico, se ha observado en otros estudios, indicando su posible

relación, aunque se considera que se debería desarrollar más investigaciones para evidenciar esta relación (Mota y Silva, 1999; Santos, Esculcas y Mota, 2004).

La influencia de los padres es un factor muy importante no sólo a la hora de favorecer una práctica de actividad física habitual, sino también cuando esa práctica está dedicada al rendimiento, corroborándose así la familia como el mayor agente socializador en los patrones de actividad físicas de los niños (Baxter-Jones y Maffulli, 2003). Colley, Eglinton y Elliott (1992) indican que también la práctica de los padres tiene influencia en la práctica de los hijos y más aun en la participación de las hijas. También McWhorter, Wallman y Alpert (2003) se preguntan cómo unos padres con actitudes sedentarias y que no practican ningún tipo de actividad física pueden motivar o incentivar a sus hijos a que practiquen. Esta influencia de los padres también viene generada por la percepción que tienen ellos mismos sobre la actividad física de sus hijos. En este sentido algunos estudios, como por ejemplo el de Mota y Queirós (1996), indican que los padres consideran a sus hijos (más a las niñas que a los niños) moderadamente inactivos, y sin embargo dicen que son tan activos como deben ser y los son tanto como sus compañeros. Este aspecto determinará, en muchas ocasiones, que las reducidas expectativas de los padres sobre sus hijos no incidan en la promoción de prácticas más activas.

El nivel socioeconómico de los padres ha tenido una amplia dedicación en las investigaciones, aunque no se tiene un consenso sobre las conclusiones de las mismas. Existen estudios donde se analiza la asociación entre los bajos niveles socioeconómicos y la obesidad en adolescentes mayores de 10 años (Ekelund et al., 2005; McMurray et al., 2000), aunque no tanto en edad más tempranas (8-10 años) (Kristensen et al., 2006). Del mismo modo, en un estudio realizado con población española, los menores índices de sobrepeso los encontraron en los extremos de los indicadores socioeconómicos (en los determinantes muy bajos y muy altos) en chicos, pero no en chicas (Moreno et al., 2004), por lo que en la bibliografía consultada, consideramos que no se establecen patrones claros de relación entre niveles socioeconómicos e índices

de sobrepeso u obesidad, existiendo una tendencia de relacionar el sobrepeso con los niveles más bajos del estatus socioeconómico. Tampoco la determinación de los niveles socioeconómicos han sido establecido de manera precisa con el fin de la unificación de criterios, considerándose, por ejemplo, aspectos como la renta *per capita* del lugar de residencia, el trabajo de los padres o los sueldos de los padres. Aunque se considera que el factor de la educación de los padres es uno de los que más influye en la conducta de los hijos hacia una actividad física habitual (La Torre et al., 2006; McMurray et al., 2000), habiendo también estudios que analizan este nivel socioeconómico mediante el estudio de la ocupación de los padres y su nivel de estudios alcanzados conjuntamente (Moreno, Mesana, Fleta et al., 2005).

2.4.4 Evaluación de la práctica de la Actividad Física

Cuando se trataron los métodos de evaluación de la composición corporal, (ver punto 2.2) se analizaron la gran cantidad de modelos y metodologías existentes y la gran discrepancia que existía para encontrar ese estándar de oro y poder realizar de forma fiable y precisa esa evaluación. Esos mismos inconvenientes se han encontrado en referencia a la evaluación de la práctica de actividad física por parte de los jóvenes. La controversia se mantiene sobre todo en los métodos de medición de la actividad física. Si se hace referencia a la energía utilizada, ésta es mayor en la población con sobrepeso y obesidad, sin embargo si se hace referencia a la cantidad de movimiento, ésta es mayor en los más delgados (Ruiz, Rizzo et al., 2006). Son recomendados métodos directos de medición como la observación o los contadores de movimiento (acelerómetros) para establecer de manera más precisa la relación entre la actividad física y la salud (Rowlands, Ingledew y Eston, 2000).

Del mismo modo, ya hemos referenciado los efectos positivos que tiene el aumento de la actividad física y el mantenimiento de una vida activa. Pero la

inexistencia todavía de métodos estandarizados para el control y registro de estos niveles de práctica, hace que el estudio de la cantidad de actividad física sea uno de los objetivos actualmente que persiguen los investigadores dentro del área de la Educación Física y la salud (Meusel et al., 2007).

Buscando una clasificación, para dividir los instrumentos de evaluación de la actividad física (a partir de ahora AF) se puede utilizar la siguiente propuesta:

- a) Métodos de observación directa.
- b) Cuestionarios y/o entrevistas.
- c) Registro recordatorio.
- d) Monitorización mecánica y/o electrónica.
 - a. Sensor de movimiento.
 - i. Podómetros.
 - ii. Acelerómetros.
 - b. Monitor de frecuencia cardiaca.

(Pinto Guedes y Pinto Guedes, 2006)

En esta clasificación se agrupan en cuatro grandes grupos. En algunos casos están subdivididos en diferentes métodos, como por ejemplo los de monitorización mecánica y/o electrónica; en otros se agrupan múltiples propuestas de evaluación, como pueden ser los distintos tipos de cuestionarios o hojas de registro, así como los métodos de observación directa, entrevistas y registro recordatorio.

Cada una de estas formas de evaluación tienen aspectos positivos y negativos, teniéndose que adecuar la utilización de uno u otro sistema de evaluación según las características del estudio a desarrollar así como los

medios, humanos, técnicos y económicos disponibles. Así pues en un estudio realizado por Sirard y Pate (2001) se hace una revisión bibliográfica de los métodos de evaluación de la actividad física que han sido validados, indicando las ventajas e inconvenientes de cada uno de ellos. Establecieron tres tipos de medidas: medidas Primarias, Secundarias y subjetivas, considerando a las primeras, como el criterio estándar de evaluación. Siendo estas: la calorimetría indirecta, el uso de agua doblemente marcada y la observación directa. Así mismo utilizaron el esquema de validación según aparece en la ilustración 3.

Atendiendo a la clasificación anteriormente propuesta de los métodos de evaluación se pretende resumir en la tabla 10 las ventajas e inconvenientes de la utilización de unos u otros métodos.

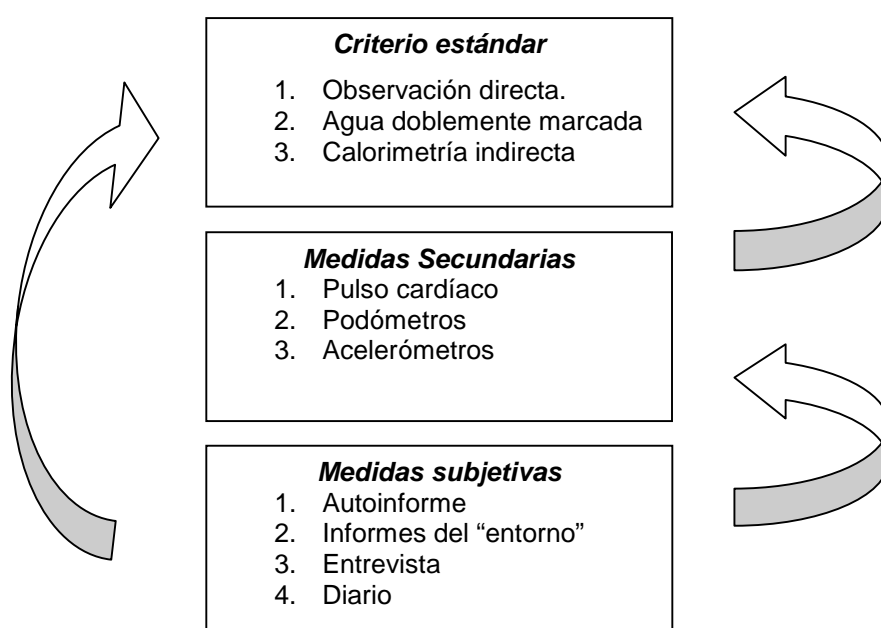


Ilustración 3. Esquema de validación de la medición de la actividad física. Adaptado de Sirad y Pate (2001).

Atendiendo a todas estas ventajas e inconvenientes de los métodos de evaluación de la AF (ver tabla 10), son múltiples los estudios existentes en la bibliografía específica en los que se realizan trabajos de validez y fiabilidad de cuestionarios, como por ejemplo el APARQ (Adolescent Physical Activity Recall

Questionnaire) desarrollado en Australia (Booth, Okely, Chey y Bauman, 2002); o bien de comparaciones de métodos con resultados divergentes (Ainsworth et al., 2000).

Método	Ventajas	Inconvenientes
Métodos de observación directa	Modelo más práctico y apropiado para medir la AF. Constancia interobservador.	Implicación directa de un observador por cada sujeto estudiado. Inestabilidad entre diferentes días (no medida constante).
Cuestionarios y/o entrevistas	Opción barata y útil para estudios de grandes grupo (cuestionarios). Poca necesidad de personal y de tiempo (cuestionarios).	Problemas con el registro del tipo, intensidad, frecuencia, duración y suma de actividad física. (sensibilidad). Necesidad de contraste con otros métodos.
Registro recordatorio	No hay necesidades de muchos investigadores para grandes grupos.	Problemas asociados al olvido de los parámetros de la actividad realizada. Alto compromiso por parte del evaluado.
Podómetros	Alternativa rentable a los acelerómetros y pulsómetros. Proporciona valoraciones válidas del volumen relativo de actividad realizado. Útil por la documentación sobre los cambios y/o clasificación de la participación en actividades física.	Insensible a muchas formas de actividad (por ejemplo., ciclismo o subida de escalones). No proporciona información sobre la frecuencia, intensidad, o duración de la actividad física. Recuento de los pasos influenciados por el tamaño del cuerpo y velocidad de la locomoción.
Acelerómetros	La capacidad de almacenamiento de datos	Insensible a muchas formas de actividad (por ejemplo., ciclismo

	<p>permite la valoración de la frecuencia, intensidad, y duración de actividad física.</p> <p>Nuevos modelos proporcionan datos en tiempo real, permitiendo la medición de la AF según determinados modelos.</p> <p>Según el intervalo de datos, se puede descubrir los modelos de actividad intermitente de los niños.</p>	<p>o subida de escalones).</p> <p>La validez de predicción de según ecuaciones de la predicción de laboratorio o puntos de recuento en trabajo de campo no conocidas.</p>
Monitor de frecuencia cardiaca	<p>La relación lineal entre las pulsaciones y gasto energético durante el ejercicio.</p> <p>Con la calibración individual, puede proporcionar estimaciones de gasto de energía.</p>	<p>Influenciado por factores como la edad, tamaño del cuerpo, el tipo de ejercicio y estado de salud.</p> <p>El pulso va por detrás de los cambios en el movimiento, enmascarando la potencia actividad intermitente potencialmente de los niños.</p>

Tabla 10. Ventajas e inconvenientes de los distintos métodos de evaluación de la actividad física. Adaptado de López-Fontana, Martínez-González y Martínez, (2003), Sirard y Pate (2001) y Trost (2001).

En estudios con recogida de datos de niveles de actividad física a través de cuestionarios (Guerra et al., 2006), como con acelerómetros (Guerra et al., 2003), señalan las controversias existentes a la hora de hacer una estimación precisa de práctica deportiva real de los jóvenes e indican que sería necesario la realización de más estudios para establecer con diferentes métodos y de forma más precisa, cuáles deberían ser los estándares de actividad física para mantenerse saludable en relación con su intensidad, frecuencia, duración y tipo. Es fundamental el estudio y la determinación de estos componentes de la actividad física, ya que con tan sólo el aumento de la actividad física, no tienen una influencia significativa en el efecto de ésta en los jóvenes (Beunen et al., 1992).

El propósito de encontrar ese estándar de oro para la valoración de la actividad física se hace también necesario para continuar con algunos de los estudios realizados con los métodos ya citados en los que se realicen comparaciones de los niveles de práctica en los que intervienen niños, niñas y adolescentes obesos y no obesos, viendo si lo que se valora es gasto energético, al tratarse de un aspecto difícil de medir en jóvenes en desarrollo (Malina, 1986) (mayor en obesos) o la cantidad de movimiento (mayor en no obesos), como elemento de comparación (Deforche et al., 2003) o bien si difieren las prácticas de actividad física entre chicos y chicas a lo largo de todo el proceso de crecimiento (siendo el mismo entre chicos y chicas y habiendo una reducción de los dos según aumenta la edad) (Thompson, Baxter-Jones, Mirwald y Bailey, 2003), o incluso para ver si unas determinadas prácticas físicas tienen relación con los logros académicos (que podría relacionar un mayor nivel de práctica con mejores logros) (Coe, Pivarnik, Womack, Reeves y Malina, 2006).

Con todo lo expuesto, vemos la inexistencia todavía de un método totalmente fiable y que nos daría posibilidades del establecimiento de unos patrones de actividad física saludables. Por ese motivo, como ya hemos indicado, la utilización de uno otro vendrá condicionado por las características específicas del estudio, encontrándose en estos momentos en proceso de ejecución un proyecto europeo: The ALPHA Project, que pretende valorar por diferentes métodos (cuestionario IPAQ, acelerometría, información de las características del entorno mediante el Geographical Information Systems (GIS), y pruebas de condición físicas relacionada con la salud en población controlada) los niveles de actividad física de la población europea (Meusel et al., 2007).

2.4.5 Condición Física, sobrepeso y la obesidad pediátrica

Multitud de opiniones sobre la forma física, la actividad física y la salud aun están en debate para ver cuál ha de ser la prevalente, sin llegar, al menos de momento, a un consenso (Blair, Cheng y Scott Holder, 2001).

Atendiendo a algunos de los más relevantes investigadores relacionados con la actividad física pediátrica, podemos considerar la condición física como el estado o la condición que permite al individuo realizar las actividades cotidianas sin fatiga y con la suficiente reserva para disfrutar del tiempo libre de forma activa (Malina, Bouchard y Bar-Or, 2004).

Así como, al principio de forma arbitraria, se ha establecido un consenso de que se debería practicar una actividad física entre moderada y vigorosa por parte de los adolescentes durante al menos 60 minutos diarios, los niveles de condición física que se consideran saludables no se han clarificado de ningún modo. El tener más o menos fuerza, flexibilidad o velocidad, por ejemplo, no se ha correlacionado con un mayor bienestar de los jóvenes, pese a que ha habido autores que han procurado adecuar un concepto de salud en niños y jóvenes ajustando dicho concepto a la habilidad de participar plenamente en funciones y actividades físicas, sociales y psicosociales apropiadas para cada edad (Starfield, 1974).

Por otro lado, se ha indicado la importancia de la condición física por órganos de prestigio como el Colegio Americano de Medicina Deportiva (American College of Sports Medicine, ACSM por las siglas en inglés) ya que *“es importante a lo largo de la vida para desarrollar y mantener la capacidad funcional que se requiere para satisfacer las demandas durante la vida y promover una salud óptima”* (ACSM, 1988, p. 422).

Aún asumiendo la relación entre indicadores de aptitud física y condiciones de salud en poblaciones jóvenes, no se puede garantizar de modo general que posiciones más elevadas en la distribución de los percentiles tengan niveles satisfactorios de salud (Pinto Guedes, Pinto Guedes, Barbosa et al., 2002).

Según indican Ruiz et al. (2006), comparando varios estudios a nivel europeo que relacionan la salud y la condición física, esta última es un marcador específico de salud en niños, niñas y adolescentes.

Si los resultados de pruebas físicas los queremos relacionar con diferentes niveles de condición física, encontramos estudios que indican que únicamente los jóvenes obesos tienen menos niveles de condición física que los no obesos en aquellos tests que implican el transporte del propio cuerpo, como por ejemplo la resistencia aeróbica evaluada mediante la carrera o la de agilidad, mientras que no hay diferencias significativas en los demás componentes de esta condición física, como son la flexibilidad y fuerza, obteniendo en esta última mejores registros los sujetos obesos (Deforche et al., 2003). En otro estudio, esta vez con población pediátrica griega, en el que también relacionaban los niveles de condición física con la obesidad y el sobrepeso, encontraron diferencias significativas en la fuerza explosiva, resistencia muscular y capacidad cardiorrespiratoria entre obesos y no obesos, siendo peor en los obesos (Tokmakidis et al., 2006); así mismo indican que los inferiores niveles de capacidad cardiorrespiratoria son indicadores del aumento de riesgos coronarios en la etapa adulta.

Son dos las categorías aceptadas que tiene la condición física: la del rendimiento y otra la de la salud (Tercedor y Delgado, 1998). De todos los componentes de la condición física, Pate (1988) extrajo aquellos que consideraba que estaban directamente relacionados con los aspectos de la salud (tabla 11), siendo estos aspectos de la condición física relacionada con la salud indicados también por otros autores relevantes (Bouchard y Shephard, 1994).

Los niveles de forma física que se tienen en la edad adolescente o durante la infancia son condicionantes de los niveles de aptitud física que se tendrán en la edad adulta así como de otros factores de riesgo cardiovascular asociados, (Hasselstrom, Hansen, Froberg y Andersen, 2002; Janz, Dawson y Mahoney, 2002) por lo que la valoración de esta condición física relacionada con la salud a edades tempranas, se convierte en un factor preventivo de dichos problemas (Ortega et al., 2005).

Condición física y salud	
Condición física	Condición física relacionada con la salud
Agilidad	
Potencia	
Resistencia cardio-respiratoria	Resistencia cardio-respiratoria
Fuerza y resistencia muscular	Fuerza y resistencia muscular
Composición corporal	Flexibilidad
Flexibilidad	Composición corporal
Velocidad	
Equilibrio	

Tabla 11. Componentes de la condición física y la salud. Adaptado de Pate (1988).

Los niveles de sobrepeso y obesidad se han venido analizando, de acuerdo con lo anteriormente comentado, con los riesgos de padecer problemas cardiovasculares en la edad adulta e incluso al final de la adolescencia, realizándose testes de condición física que evaluaran la capacidad cardiovascular (Casajús et al., 2006; Guerra, Ribeiro, Costa, Duarte, y Mota, 2002). En estos estudios se pone de manifiesto que tanto los chicos como las chicas adolescentes que tienen una mejor condición física cardiovascular tienen una composición corporal más saludable (menos grasa abdominal), sin embargo no tienen relación con los niveles de presión sanguínea, respectivamente.

Como indican Hernández Álvarez y Martínez Gorroño (2007), altos niveles de sobrepeso u obesidad pueden establecer un círculo vicioso relacionados con un estilo de vida sedentario. El estilo de vida sedentario puede ayudar al aumento de los niveles de sobrepeso y obesidad (altos niveles de porcentaje grasa), así como a la disminución de la capacidad de adaptación cardio-respiratoria. Estos dos condicionantes, a su vez, lo que van a generar es mayor capacidad de sacrificio ante un esfuerzo físico y, por lo tanto, un menor deseo de práctica de actividad física, que a su vez revertirá en el mantenimiento o acentuación de un estilo de vida sedentario (ilustración 4).



Ilustración 4. Relaciones del estilo de vida sedentario, sobrepeso y baja condición física. Adaptado de Hernández Álvarez y Martínez Gorroño (2007).

Tampoco se debe olvidar la intervención de la genética en los aspectos que determinan una condición física concreta, más aun en las etapas de crecimiento y desarrollo en las que aun no se han establecido claramente cuáles son los aspectos que se modifican únicamente por medio de la práctica de actividad física o del entrenamiento y cuáles son los que son aplicables al propio desarrollo (Raudsepp y Jürimae, 1996). El crecimiento y la maduración *per se* afectan a la relación entre la actividad física y la condición física. Los componentes de la condición física cambian con el crecimiento y la maduración independientemente de la actividad física (Malina et al., 2004).

Estudios con sujetos con sobrepeso y obesidad también han mostrado diferencias en aspectos como la talla y la maduración esquelética, siendo éstos más altos y más avanzados madurativamente que los sujetos no obesos (Malina, Skrabanek y Little, 1989). Esta mayor talla podría ser producida precisamente por ese avance en la maduración esquelética, ya que la diferencia de altura se reduce significativamente al final de la adolescencia, no estando claro el mecanismo por el cual los sujetos obesos maduran y crecen más rápidamente (Malina et al., 2004).

Según todos los motivos y justificaciones comentados anteriormente se puede indicar como resumen de este apartado, que las principales diferencias

de condición física entre adolescentes con sobrepeso u obesos y con peso normal se encuentran en las pruebas en las que se ha de desplazar el peso corporal, haciendo este exceso de peso y/o porcentaje graso como “lastre” para la obtención de mejores resultados. Sin embargo, en algunas pruebas como flexibilidad o fuerza estática las diferencias no son tantas, debido, tal vez, a la mayor velocidad de crecimiento y de maduración por parte de los sujetos con sobrepeso y/o obesidad. Aunque también se observa que si en vez de comparar la fuerza absoluta, lo hacemos atendiendo al peso de los adolescentes, las diferencias no se aprecian, incluso obteniendo mejores resultados los sujetos no obesos.

2.4.5.1 Evaluación de la Condición Física

El preguntarse si es oportuna la evaluación de la condición física en escolares es otra de las cuestiones que se ha venido estudiando en el ámbito de la Educación Física y el deporte. Desde utilizar las baterías de pruebas físicas para determinar la calificación final en la asignatura de Educación Física en colegio o instituto, hasta su utilización para el acceso a los estudios universitarios de ciencias de la actividad física y el deporte, o para cursos de técnico deportivo, han sido hasta hace poco tiempo algo habitual en la sociedad española, o incluso siguen utilizándose en la actualidad

La evaluación de la condición física en niños y jóvenes se realiza bajo una de las cuatro razones que se indican en la tabla 12.

La correcta utilización de diversas pruebas para la evaluación de un determinado programa de actividad física o bien de la concreción de en qué situación, tratando aspectos físicos, se encuentra un sujeto en un momento dado y no sólo como una mera herramienta de calificación por aptitudes físicas, podría ser la correcta utilización de estas pruebas, que además podrían utilizarse como un predictor de los niveles de actividad física en adultos, como afirman Dennison, Straus, Mellits y Charney (1988).

Pero la evaluación de la condición física, según se quiera atender a uno u otro de los motivos anteriormente expuestos, estará compuesta por la realización de unas determinadas pruebas acordes con las capacidades a evaluar, y más concretamente si se quiere atender a los aspectos relacionados con la salud (ver tabla 11).

Motivaciones para la evaluación de la condición escolar	
Mejora en el rendimiento	Con el fin de identificar fuerzas y debilidades de los deportistas así como motivar el entrenamiento
Educacional	Puede ser utilizado como una herramienta de educación, haciéndola agradable e instructiva, sobre todo relación con aspectos de la salud.
Investigación	Hay un creciente interés académico en las ciencias del ejercicio pediátrico desde el punto de vista del crecimiento, la salud o el rendimiento. Junto con algunas mediciones antropométricas se pueden establecer el efecto del crecimiento en el rendimiento deportivo
Diagnóstico clínico y rehabilitación	El diagnóstico y el tratamiento de determinadas condiciones clínicas en niños y niñas puede ser ayudado mediante la evaluación de la condición física

Tabla 12. Motivaciones para la evaluación de la condición escolar. Adaptado de Boreham y van Praagh (2001)

El establecimiento de unos determinados métodos de evaluación de los componentes que indica Pate (1988) como relacionados con la salud, deben llevar el mismo patrón de validación que todos los demás, es decir, que se traten de procedimientos fiables y válidos para la comparación intra o intersujetos según lo que se pretenda.

Según Yuste y Rodríguez (2002) la elección de pruebas fiables y válidas para la cuantificación de variables coordinativas y condicionales es uno de los problemas más importantes dentro de la investigación dentro de este ámbito.

La utilización de diversos conjuntos de pruebas físicas en todo el mundo, tanto para evaluar la Educación Física, como el rendimiento en un deporte

determinado han ido orientando las vías de la evaluación de las distintas capacidades físicas.

Desde el aparecimiento de una de las primeras baterías de testes físicos, en la década de los años 50, por parte de la Asociación Americana para la Salud, la Educación Física y la Recreación (American Association for Health, Physical Education, and Recreation, and Dance, AAPHERD) denominada Youth Fitness Test, (AAHPERD, 1958), que después se modificó y actualizó (AAHPERD, 1976) han sido múltiples las propuestas de evaluación, por parte de diversas organizaciones con el fin de establecer unas líneas concretas de comparación, fijándose cada una de ellas en unos componentes determinados así como en distintas formas de evaluación de éstos componentes.

La utilización de una única prueba, que evalúe una determinada capacidad, no permitiría obtener una información general sobre el estado físico de un sujeto, e incluso realizando una sola prueba de una capacidad que dependa de los distintos segmentos corporales, como por ejemplo la fuerza (dinamometría manual, fuerza de tronco, de miembros inferiores, etcétera) tampoco se podrían generalizar los resultados ofreciendo una valoración general de esa evaluación.

De todas las baterías de pruebas de evaluación de la condición física, atendiendo a los componentes específicos relacionados con la salud, las que tradicionalmente más se han utilizado han sido de origen estadounidense siendo estas: Physical Best desarrollada por la Asociación Nacional para el deporte y la Educación Física (National Association for Sport and Physical Education, NASPE) (NASPE, 2005); las pruebas del Estudio Nacional de la Salud en niños y jóvenes (Nacional Children and Youth Fitness Study, NCYFS) desarrollada por el Departamento de la Salud y Servicios Humanos de los Estados Unidos (Ross y Gilbert, 1985; Ross y Pate, 1987); y la Fitnessgram, propuesta por el Instituto Cooper para Investigación Aeróbica (Cooper Institute for Aerobics Reserach, CIAR)(CIAR, 1999).

Así mismo añadiendo algún otro aspecto que no estaba incluido en los considerados de salud, y también como más utilizadas se encuentran una batería ampliada de la AAPHERD (AAHPERD, 1976) y otra propuesta por la Asociación Canadiense para la Salud, la Educación Física, la Recreación y la Danza (Canadian Association for Health, Physical Education and Recreation, and Dance CAHPERD) (CAHPERD, 1980). Los componentes que evalúan las baterías anteriormente comentadas, así como las pruebas utilizadas, se pueden ver resumidos en la tabla 13.

Una mención especial, a nivel europeo tiene la batería EUROFIT (Consejo de Europa, 1988). En la tabla 14 observamos las propuestas de evaluación de las distintas dimensiones de la condición física sugeridas por el Consejo de Europa, habiendo en algunas, como por ejemplo, la capacidad cardio-respiratoria la elección por una de las dos pruebas, y además incorpora, si la comparamos con las otras baterías anteriormente citadas, las pruebas de velocidad segmentaria, equilibrio estático y dinamometría manual.

De todas las propuestas, bien de baterías o bien de testes únicos, los investigadores y profesores de Educación Física, han ido utilizado diversas metodologías para, adaptando las distintas pruebas, crear sus propias propuestas de evaluación.

Entre los estudios más relevantes realizados a nivel nacional en los últimos años, se encuentra el ya comentado estudio sobre la Alimentación y Valoración del Estado Nutricional de los Adolescentes Españoles (Estudio AVENA) (AVENA, 2003), el cual además de otras mediciones también realizan una serie de pruebas de condición física para compararlas con determinados parámetros de alimentación y actividad física en la población española entre 13 y 18 años. Dentro de este estudio, las pruebas de condición física que se utilizaron fueron:

- Test de Course- Navette para la resistencia cardiorrespiratoria.

- Test de flexión de tronco adelante para la movilidad articular del tronco y cadera.
- Dinamometría manual.
- Suspensión en barra para la fuerza del tren superior.
- Carrera de 4 x 10 m para la agilidad.
- Salto en distancia a pies juntos desde parado para la fuerza de miembros inferiores.

En este estudio se utilizaron algunas de las pruebas sugeridas por la batería EUROFIT y del mismo modo otras modificadas según los criterios de los investigadores y de acuerdo con los objetivos de la propia investigación.

En esta investigación, más centrada en las comparaciones no sólo a nivel de salud de los adolescentes, sino concretamente analizando los niveles de sobrepeso y obesidad, se observa que las pruebas son prácticamente las mismas que las que se indican en otras baterías sin especificaciones concretas de si los sujetos de estudio tienen o no sobrepeso y/o obesidad.

También en otro estudio en fase inicial a nivel regional de la Comunidad Autónoma de Madrid, titulado “La actividad física como agente preventivo del desarrollo de sobrepeso, obesidad, alergias, infecciones y factores de riesgo cardiovascular en adolescentes (estudio AFINOS)” la utilización de pruebas de aptitud física se hace necesaria para la determinación del nivel de condición física de los sujetos del estudio (sujetos entre 13 y 16 años) y para el establecimiento de relaciones entre la práctica de actividades físicas y aspectos infecciosos y factores de riesgo cardiovascular. La batería de pruebas está compuesta por los siguientes testes:

- Condición física cardiovascular (Prueba de Course-Navette e Índice Ruffier).
- Fuerza máxima (Dinamometría manual).

- Fuerza explosiva (Salto longitud sin impulso/Test de Bosco).
- Velocidad, agilidad coordinación (Carrera 4 x 10 m).
- Fuerza del tronco (Elevaciones de tronco).
- Flexibilidad (Sit and reach).

Batería	Componente motor	Test motor
Physical Best	Flexibilidad. Fuerza/resistencia muscular. Cardiorrespiratorio.	Sit and reach. Abdominales. Dominadas. Caminar/correr 1600 m.
NCYFS	Flexibilidad. Fuerza/resistencia muscular. Cardiorrespiratorio .	Sit and reach. Abdominales. Dominadas modificada. Caminar/corer de 800 ó 1600 m.
Fitnessgram	Flexibilidad. Fuerza/resistencia muscular. Cardiorrespiratorio.	Sit and reach. Movilidad de hombros. Abdominales modificado. Elevación de tronco. Flexión/extensión de los brazos frente al suelo. Dominadas. Dominadas modificadas. Suspensión en barra. Caminar/correr 1600 m. Caminar/correr en ida y vuelta.
AAHPERD	Flexibilidad. Potencia muscular. Agilidad. Velocidad. Fuerza/resistencia muscular. Cardiorrespiratorio.	Sit and reach. Salto en distancia desde parado. Carrera de ida y vuelta. Carrera de 50 m. Dominadas. Suspensión en barra. Abdominales. Caminar/correr 9-12 min.
CAHPERD	Flexibilidad. Potencia muscular. Agilidad. Velocidad. Fuerza/resistencia muscular. Cardiorrespiratorio.	Sit and reach. Salto en distancia desde parado. Carrera de ida y vuelta. Carrera de 50 m. Dominadas. Suspensión en barra. Abdominales. Carrera de 800, 1600 o 2400 m.

Tabla 13. Baterías de evaluación de condición física, componentes evaluados y pruebas propuestas. Adaptado de Pinto Guedes y Pinto Guedes (2006).

Dimensión	Factor	Test EUROFIT
Cardiorrespiratorio	Resistencia cardiorrespiratoria.	Test Course Navette. Test de cicloergómetro (PWC 170).
Fuerza	Fuerza Estática. Potencia.	Dinamometría manual. Salto en distancia desde parado.
Resistencia muscular	Fuerza funcional. Fuerza de tronco.	Suspensión en barra. Abdominales.
Velocidad	Carrera de velocidad /agilidad. Velocidad segmentaria.	Carrera de ida y vuelta 10 x 5 m. Golpeo de placas.
Flexibilidad	Flexibilidad.	Sit and Reach.
Equilibrio	Equilibrio estático.	Posición del flamenco.

Tabla 14. Pruebas propuestas en la Batería EUROFIT. Adaptado del Consejo de Europa (1988).

Aquí vemos nuevamente que no difieren las pruebas según sean estudios relacionados con la actividad física y la salud de forma general o se centren directamente en aspectos de sobrepeso y/u obesidad.

En otro estudio de mayor magnitud, que se realiza a nivel europeo y que actualmente se encuentra en fase de desarrollo, el estudio HELENA (Healthy Lifestyle in Europe by Nutrition in Adolescente), en el que se analizarán determinadas dimensiones relacionadas con la condición física, la actividad física y la morfología de los adolescentes europeos. También se incluyen una serie de pruebas físicas que difieren muy poco del proyecto AVENA y de la propuesta de la batería EUROFIT, ya que únicamente se incluyen tres pruebas más de salto vertical, test de Bosco, aspecto que anteriormente no se había incluido en ninguna de las propuestas de evaluación de la condición física. Las pruebas incluidas en el estudio HELENA se pueden observar en la tabla 15.

Para finalizar este bloque tan solo remarcar que los estudios que analizan variables de actividad física, condición física y salud, y más concretamente aspectos relacionados con el sobrepeso y la obesidad, están actualmente aumentando debido a la preocupación existente en la sociedad y que para la evaluación de la condición física de estos sujetos, la propuesta de

testes o baterías de pruebas no difieren de otros estudios que no se relacionan con el sobrepeso y la obesidad.

Dimensión	Capacidad	Test	EUROFIT	Fitnessgram
Cardiorrespiratoria	Capacidad Aeróbica.	Course-Navette.	X	X
Flexibilidad	Flexibilidad.	Sit and reach modificado.		X
Fuerza	Fuerza Isométrica.	Dinamometría manual.	X	
	Fuerza Resistencia.	Abdominales.		X
	Fuerza Explosiva.	Salto en distancia desde parado.	X	X
	Fuerza explosiva, energía elástica, coordinación.	Saltos verticales (SJ, CMJ, Abalakov).		
	Resistencia muscular.	Suspensión en barra.	X	X
Velocidad de movimiento/agilidad	Velocidad, agilidad y coordinación.	Carrera de ida y vuelta 4x10 m.	Modificada	

Tabla 15. Batería de condición física a aplicar en el estudio HELENA. Adaptado de Ruiz et al. (2006).

Capítulo 3

Objetivos de la Investigación

3. OBJETIVOS

Los objetivos de este trabajo de investigación son:

3.1. Objetivo principal

- Analizar la relación de la aptitud física con la composición corporal, la actividad física realizada y la influencia de la familia y los amigos en una población escolar española entre 10 y 18 años.

3.2. Objetivos específicos

- Determinar en qué medida la frecuencia de práctica de actividades físicas en la población española entre 10 y 18 años está condicionada por el nivel de estudios de los padres y madres, la práctica de actividad física de padres y madres, hermanos y hermanas mayores y de los mejores amigos y amigas.
- Comparar la actividad física que realizan los estudiantes con la composición corporal y la aptitud física entre los ambos sexos y cursos analizados (4º y 6º de Educación Primaria y 2º y 4º de Educación Secundaria).
- Relacionar los niveles de aptitud física con la morfología para establecer posibles predicciones atendiendo a los pliegues corporales, a la talla y el peso, así como a la composición corporal.

Capítulo 4

Metodología de la investigación

4. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

El tipo de investigación realizada se puede enmarcar dentro de la clasificación de epidemiológica e inferencial de característica observacional, mediante el diseño transversal del estudio de una determinada población. Siendo este tipo de diseño de estudio el que con más frecuencia se utiliza en el estudio de la relación entre la actividad física y el estado de salud (Thomas y Nelson, 2007).

A continuación se describe la muestra escogida para el estudio, así como los instrumentos utilizados para la recogida de información, el posterior tratamiento estadístico, y de la distribución de los tiempos de la realización de este trabajo.

4.1. Población de estudio: universo y muestra

4.1.1. *Universo*

Según el Instituto Nacional de Estadística (INE), la población nacional comprendida entre los 10 y los 18 años en el momento de la toma de datos era de 4.047.765 entre chicos y chicas y cuya distribución por edades se observa en la tabla 16.

4.1.2 *Muestra*

De toda la población comprendida en las edades descritas, el estudio se ha llevado a cabo con una muestra de la citada población escolar española de entre 10 y 18 años de edad, integra, pues, alumnos y alumnas de Educación Primaria y Secundaria que habitan en seis provincias diferentes seleccionadas de forma aleatoria: Asturias; Granada; La Rioja; Madrid; Valencia y Valladolid.

Edad	Conjunto	Chicos	Chicas
10	418.040	214.976	203.064
11	434.058	222.563	211.495
12	430.985	221.869	209.116
13	438.963	225.487	213.476
14	447.113	229.649	217.464
15	452.344	232.439	219.905
16	459.878	236.423	223.455
17	473.541	243.011	230.530
18	492.843	252.883	239.960
Total	4.047.765	2.079.300	1.968.465

Tabla 16. Distribución de la población entre 10 y 18 años por edades: Fuente Instituto Nacional de Estadística (2004).

La selección geográfica se realizó definiendo en primer lugar tres grandes grupos de provincias en atención al número de población escolar: 1. Grandes núcleos de población escolar; 2. Núcleos medianos de población escolar; y 3. Pequeños núcleos de población escolar. De cada grupo se seleccionaron dos provincias: del grupo 1, Madrid y Valencia; del grupo 2, Valladolid y Granada; y del grupo 3, Asturias y La Rioja tomando además la decisión de que cada una de las seleccionadas representara a Comunidades Autónomas diferentes: Comunidad de Madrid y Comunidad Valenciana, Castilla León y Andalucía, Principado de Asturias y La Rioja.

A su vez, la muestra debía ser representativa de la naturaleza del centro educativo (público; privado-concertado) y equilibrada en razón de género y grupos de edad.

El número final de participantes válidos para el conjunto del estudio realizado fue de 2.833 sujetos ($N=2.833$), siendo el número total de participantes de 2.950 de los cuales, 117 no tenían datos de identificación (lugar de residencia, curso, edad, tipo de centro, etc.), por lo que fueron eliminados. Este número final de participantes constituye una muestra

representativa de la población, con un margen de error de un $\pm 3\%$, para un nivel de confianza del 95%. En la tablas 17 y 18 se puede observar la distribución de la muestra final obtenida, según el sexo, el curso y el tipo de centro.

Sexo	N	Porcentaje
chico	1.499	52,9
chica	1.334	47,1
<i>Total</i>	<i>2.833</i>	<i>100</i>

Tabla 17. Distribución de la muestra según el sexo.

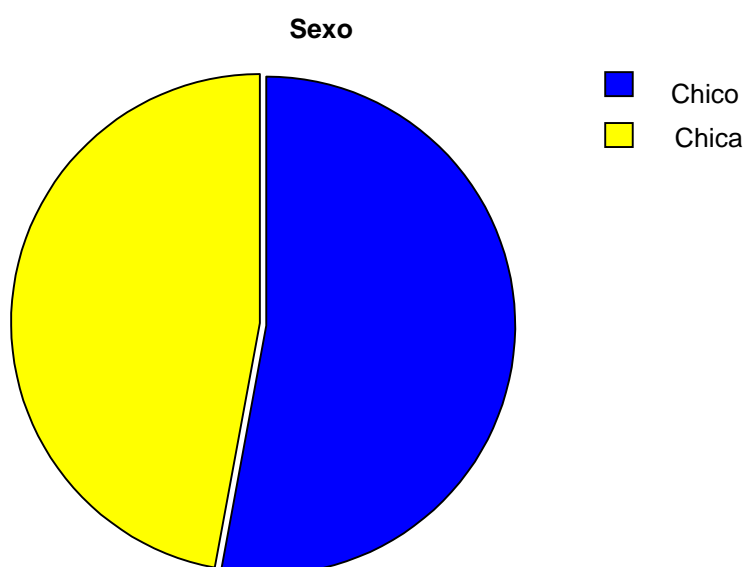


Ilustración 5. Distribución de la muestra según el sexo.

Tipo de centro	N	Porcentaje
Público	1.750	61,8
Concertado	1.083	38,2
<i>Total</i>	<i>2.833</i>	<i>100</i>

Tabla 18. Distribución de la muestra según tipo de centro.



Ilustración 6. Distribución de la muestra según tipo de centro.

Señalar que los sujetos de la muestra pertenecían a conglomerados asociados a los cursos finales del segundo y tercer ciclo de Educación Primaria, 4º y 6º curso, y 2º y 4º de Educación Secundaria Obligatoria, siendo estos final de ciclo y final de etapa educativa obligatoria. La elección de dichos conglomerados, por lo tanto, incluirá a alumnos y alumnas que se encuentran en el curso escolar correspondiente a su edad y a algunos estudiantes que por motivos de repetir curso tienen mayor edad, siendo significativo que el aumento de los alumnos repetidores según se avanza de curso, (ver ilustración 8) aspecto que junto con la disminución de estudiantes de un curso para otro, podría analizarse en otros estudios de este tipo.

Curso		Sexo				Total	
		chico		chica			
		N	%	N	%	N	%
	4º Primaria	396	14	342	12,1	738	26,1
	6º Primaria	407	14,4	332	11,7	739	26,1
	2º Secundaria	385	13,6	371	13,1	756	26,7
	4º Secundaria	311	11	289	10,2	600	21,2
Total		1.499	52,9	1334	47,1	2.833	100

Tabla 19. Distribución de la muestra según el curso.

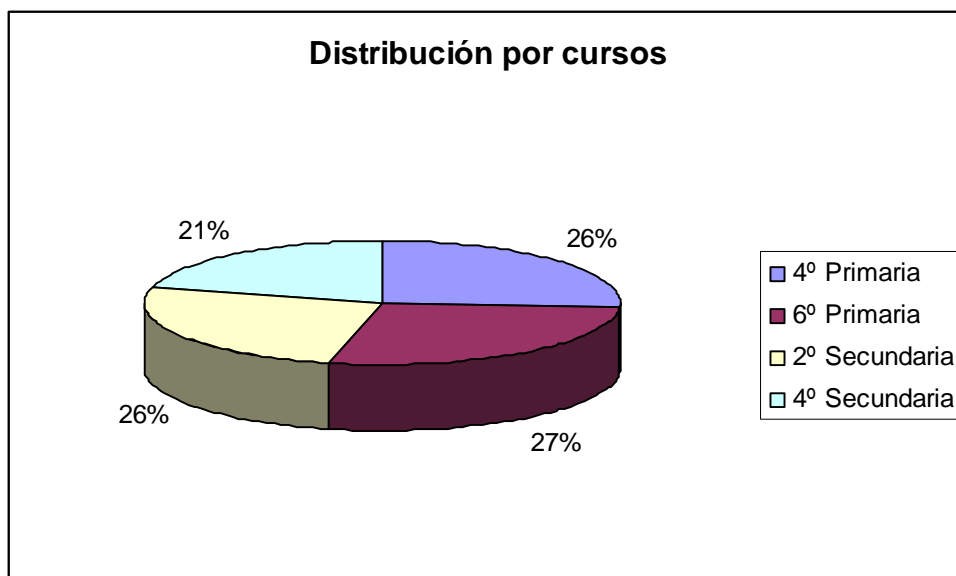


Ilustración 7. Distribución de la muestra según el curso.

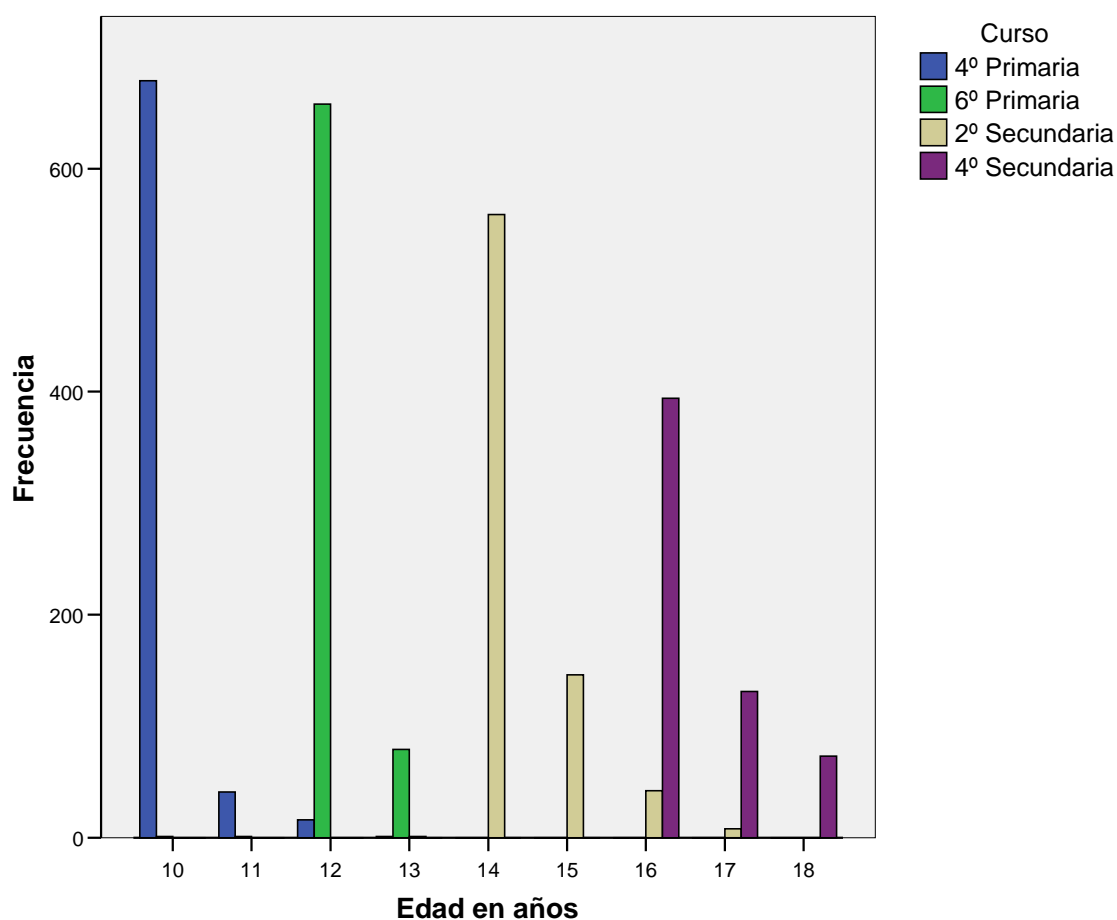


Ilustración 8. Distribución de las edades dependiendo de los cursos de pertenencia.

4.2 Materiales y métodos

4.2.1 *Técnicas e instrumentos*

Para la obtención de todos aquellos datos que, junto con su posterior tratamiento, den información relacionada con los objetivos de la investigación, se han de utilizar los instrumentos apropiados y las técnicas correctas para minimizar el efecto de la casualidad así como aumentar la objetividad en las informaciones obtenidas.

Tanto en las pruebas físicas seleccionadas, como en las mediciones antropométricas, así como en las cuestiones de hábitos de práctica de actividad física, se han seguido los protocolos internacionales, que se detallan a continuación y que han sido utilizados en los estudios ya comentados (AVENA, AFINOS, HELENA, etc.), que relacionan aspectos de aptitud física, practica de actividad física y morfología.

4.2.2 *Condiciones de la toma de datos y realización de las pruebas*

La toma de datos en los centros, que fueron 20 (ver tabla 20), se realizó de acuerdo con las necesidades de espacio de las pruebas físicas, de la disponibilidad de espacios del centro y de las características de la recogida de datos.

Provincia	Localidad	Centro	Estudios	
			PRI.	SEC.
Asturias	Gijón	El Llano	X	
		Manuel Mtnez Blanco	X	
		Fernández Vallín		X
Granada	Granada	Padre Manjón		X
		Fuente Nueva	X	
		Padre Manjón (Colegio)	X	
La Rioja	Logroño	San José	X	X
Madrid	Colmenar Viejo	Rosa Chacel		
		Zurbarán	X	
	Rivas Vaciamadrid	Las Lagunas		X
	Leganés	Butarque		X
	Majadahonda	Carlos Bousoño		X
	Madrid	Ciudad de Valencia	X	
		Marqués de Suanzes	X	
	Fuenlabrada	Santiago Ramón y Cajal	X	
	Tres Cantos	Julio Pinto	X	
Valladolid	Valladolid	Delicias		X
		Pablo Ruiz Picasso	X	
Valencia	Algemesí	Ntra. Sra. de la Salud	X	X
		Sta. Ana	X	X

Tabla 20. Distribución de los centro según localidad y provincia.

El establecimiento de los horarios concretos de las tomas de datos se realizó con la autorización del centro y en coordinación con los profesores y profesoras de Educación Física.

La duración de la evaluación completa de un grupo tipo de 25 alumnos (tanto de Educación Primaria como de Secundaria) se hizo en algo menos de dos horas (una para rellenar el cuestionario y otra para la realización de las pruebas físicas y de la antropometría) Mientras un grupo completaba en clase el cuestionario, el otro realizaba en el gimnasio o espacio cubierto las pruebas físicas y la antropometría.

Debido a la magnitud de la muestra, a la disparidad de provincias y la cantidad de centros, la toma de datos se llevó a cabo desde mediados de enero hasta finales de junio de 2004.

Para la realización del cuestionario los alumnos únicamente necesitaban un lápiz o bolígrafo. Se les suministraba el cuestionario, y se les explicaba cómo debían rellenarlo y en algunos casos, los más pequeños, era necesaria la ayuda de un docente del centro en el caso de los más pequeños. Las pautas más importantes del cuestionario eran:

- Se trata de una información confidencial y anónima, pero debido a que posteriormente debían adjuntar éste a la hoja de las pruebas físicas, debían incluir alguna contraseña o marca personal para identificar ambos documentos.
- Debían de responder a todas y cada una de las preguntas del mismo, de la forma más veraz posible, así como si no entendían alguna de las preguntas, debían consultar a quién guiaba la cumplimentación del cuestionario.

En el momento de la realización de las pruebas físicas, todos los alumnos realizaban un pequeño calentamiento, para no enfrentarse a las pruebas físicas demasiado en frío, aunque los testes no fueran demasiado exigentes fisiológicamente, y que consistía en:

- 5' de carrera.
- 10' de movilidad articular de rodillas, tobillos, hombros, codos y muñecas.
- Estiramientos de grandes grupos musculares, principalmente miembros inferiores, cuádriceps, isquiotibiales, gemelos y también tronco.

La distribución del grupo a la hora de la toma de datos de las pruebas físicas, consistía en dividir a todos los participantes en 5 grupos con la siguiente ubicación (ver ilustración 9)

- Medio grupo realizaba el test de Ruffier.

- Del resto, otro a la prueba de 4 x 9 m.
- Otro a las de flexibilidad y dinamometría.
- Y otro iba a la toma de medidas antropométricas.

A cada uno de los alumnos y alumnas se les entregaba una hoja al comienzo de las pruebas y la debían entregar completa al final de las mediciones.

El único condicionante a la hora de la toma de datos fue la permanencia exclusivamente de chicos o de chicas en el lugar de las mediciones antropométricas para evitar algún posible malestar por la presencia de compañeros o compañeras del sexo opuesto, por ese motivo y al poder realizarse la prueba del Ruffier con al menos la mitad del grupo, desde el primer momento se condiciono la organización a esta división por sexos.

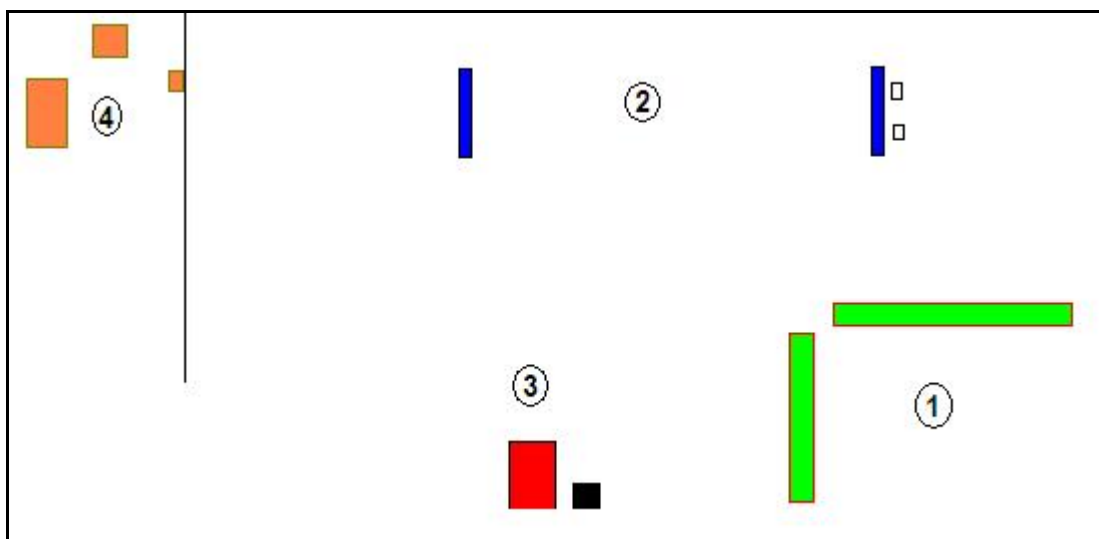


Ilustración 9. Distribución tipo de las pruebas físicas y las mediciones antropométricas siendo éstas 1 Ruffier, 2 4x9m, 3, flexibilidad y dinamometría y 4 antropometría.

Los protocolos de las pruebas físicas y de las mediciones antropométricas, así como los materiales utilizados en las mismas se especifican a continuación.

4.2.3 Mediciones antropométricas

De todos los métodos que se pueden utilizar para la evaluación de la morfología y la determinación de la proporción de grasa, el método antropométrico es el más extendido al ser barato, fácilmente aplicable tras una formación específica y muy útil cuando se trata de poblaciones muy numerosas (Wang, Thornton, Kolesnik y Pierson, 2000). La técnica antropométrica, concretamente la asociada a la medición de los pliegues cutáneos, está aceptada como predictor de la grasa subcutánea (que se encuentra entre el 40 y el 60 % del total de grasa corporal) mediante la medición directa con un calibre (Moreno et al., 2003). En este mismo estudio Moreno et al. (2003) indican que la utilización de un modelo de medición estandarizado aumenta la fiabilidad y la precisión de las medidas tomadas junto con la elección de una fórmula apropiada para los cálculos específicos.

La metodología que se siguió para la recogida de datos antropométricos ha sido la propuesta por la Asociación Internacional para el Avance de la Cineantropometría (ISAK siglas de The Internacional Society for the Advancement of Kinanthropometry) y el Grupo Español de Cineantropometría (GREC) que promueve y desarrolla la formación en esta área.

Los instrumentos utilizados según este protocolo fueron:

- Tallímetro portátil y desmontable marca *Holtein*, con precisión de 1 mm.
- Báscula electrónica, marca *Soehnle* con precisión de 100 gr.
- 20 Pulsómetros Polar S610.
- Metrónomo digital KORG digital MA-20 (Adaptador Jack-Jack ACC-85) .
- Altavoces PHILIPS 6W BA170.
- Calibre Harpenden, con una precisión de 2 mm. siendo la presión constante de la medición de calibre de 10 gr/mm².

- Dinamómetro digital ajustable TKK 5101 Grip D; Takey, Tokio, Japón

Los protocolos de medición utilizados fueron los siguientes:

4.2.3.1 Peso

Sin calzado y vestido con la menor ropa posible, siendo recomendable una camiseta y pantalón corto. El sujeto se sube a la báscula, colocando simétricamente los pies respecto del centro de la misma, distribuyendo el peso de forma uniforme entre ambas piernas, sin apoyarse ni sujetarse en ningún elemento y cuando el marcador de la báscula indica el valor 0.0, el sujeto desciende de la báscula quedando registrado el peso en el marcador digital.



Ilustración 10: Báscula Soehnle.

4.2.3.2 Estatura

Sin calzado, el sujeto se coloca de espaldas al tallímetro, sin tener desviación alguna con respecto a los planos de referencias y con la cabeza colocada en el plano de Frankfurt (alineación del los puntos de referencia Porion, punto más superior y externo del conducto auditivo externo y Orbitale, punto más inferior y externo del borde inferior de la órbita), talones ligeramente separados, brazos a lo largo del cuerpo, rodillas extendidas. Se realiza la medición en situación de inspiración del sujeto, realizando una pequeña

tracción hacia arriba sobre el maxilar inferior, midiendo por lo tanto la distancia entre el vértex y el suelo.

4.2.3.3 Pliegues cutáneos

Siguiendo, como se indicó, las recomendaciones del GREC (Esparza Ros, 1993), las mediciones se tomaron en el hemicuerpo derecho siendo concretamente la localización de los pliegues tomados la siguientes:

a) Bicipital

Situado en el punto medio entre el acromion y la porción distal del radio, en la parte anterior del brazo. El pliegue es vertical y va paralelo al eje longitudinal del brazo (ilustración 11).



Ilustración 11. Pliegue bicipital.

b) Tricipital

Situado en el punto medio entre el acromion y la porción distal del radio, en la parte posterior del brazo. El pliegue es vertical y va paralelo al eje longitudinal del brazo (ilustración 12).



Ilustración 12. Pliegue tricipital.

c) Subescapular

En el ángulo inferior de la escápula en dirección oblicua hacia abajo y hacia fuera, formando un ángulo de 45° con la horizontal. Para realizar esta medida, se palpa el ángulo inferior de la escápula con el pulgar izquierdo. En este punto se hace coincidir el dedo índice y se desplaza hacia abajo el dedo pulgar rotándolo ligeramente en sentido horario, para así tomar el pliegue en la dirección descrita anteriormente (Ilustración 13).



Ilustración 13. Pliegue subescapular.

d) Suprailíaco

Localizado justo encima de la cresta ilíaca en la línea medio axilar. El pliegue va hacia delante y ligeramente hacia abajo formando un ángulo de 45° con la horizontal (ilustración 14).



Ilustración 14. Pliegue Suprailíaco.

A partir de la medición de la estatura y del peso calculamos el IMC, siendo la expresión matemática de éste:

$$\text{IMC} = \frac{\text{Peso(kg)}}{\text{Estatura}^2 \text{ (m)}}$$

Ecuación 1: Determinación del I.M.C.

Como ya se indicó en la revisión bibliográfica, este índice va a permitir clasificar a los sujetos del estudio según determinados percentiles de una población de comparación y así mismo permitirá clasificarlos en normopesos cuando se encuentren por encima del percentil 5 y por debajo del 85; con sobrepeso, cuando se encuentren entre el percentil 85 y el 97; con obesidad cuando se encuentren por encima del percentil 97. Estos puntos de corte se utilizan principalmente en estudios en Europa y Asia, siendo los percentiles 85 y 95, los correspondientes al sobrepeso y la obesidad respectivamente en estudios en Estados Unidos (Serra Majem et al., 2003).

4.2.3.4 Porcentaje graso

Atendiendo a las recomendaciones de la utilización de fórmulas específicas según las características de los sujetos para el estudio de sujetos en crecimiento y viendo la gran variedad de fórmulas que actualmente se pueden utilizar, se optó por las propuestas por Slaughter et al. (1988), que en estudios, como por ejemplo el de Rodríguez et al. (2005), con población escolar española, recomiendan utilizarla con jóvenes de ambos sexos.

Las formulas utilizadas son las siguientes:

<p>Chicos</p> $\% \text{ Graso} = 1,21 * (\text{Tric.} + \text{Subesc.}) - 0,008 * (\text{Tricip.} + \text{Subesc.})^2 - 1,7$ <p>Chicas</p> $\% \text{ Graso} = 1,33 * (\text{Tricip.} + \text{Subesc.}) - 0,013 * (\text{Tricip.} + \text{Subesc.})^2 + 2,5$

Ecuación 2: Ecuaciones de predicción del porcentaje graso. Adaptado de Slaughter et al. (1988).

Para la valoración del porcentaje de graso se utilizaron los valores de referencia indicados por Lohman (1987). Ver tabla 21.

Porcentaje Graso	Chicos	Chicas
Excesivamente bajo	≤ 6	≤ 12
Bajo	6,01 - 10	12,01 – 15
Adecuado	10,01 - 20	15,01 – 25
Moderadamente alto	20,01 - 25	25,01 – 30
Alto	25,01 - 31	30,01 – 36
Excesivamente alto	> 31	> 36

Tabla 21. Valoración del porcentaje graso. Adaptado de Lohman (1987).

Atendiendo a las distintas clasificaciones según el porcentaje graso, calculado con las fórmulas ya indicadas, así como con la valoración del IMC según la edad y el sexo, se determinará dentro de cuál de las distintas

categorías de normopeso, sobrepeso y/o obesidad según el IMC y en relación con los porcentajes grasos bajos, adecuados, moderadamente altos, altos o excesivamente altos, de forma conjunta, se encuentran los distintos adolescentes estudiados. Debido a la gran variabilidad de resultados si se tienen en cuenta bien el porcentaje graso o bien en IMC, se utilizarán ambos marcadores para evitar falsos positivos identificados por un solo método.

4.2.4 Pruebas físicas

Para la evaluación de las distintas capacidades físicas y parámetros físicos relacionadas con la salud, según la propuesta de Pate de 1988 (ver tabla 11) y pretendiendo establecer relaciones de la calidad de vida en lo referido a la salud con aspectos de aptitud física, se escogió la evaluación de:

- a) Recuperación de la frecuencia cardíaca tras esfuerzo.
- b) Agilidad.
- c) Fuerza de miembros superiores.
- d) Flexibilidad de la parte baja de la espalda y de miembros inferiores.

Para ello se optó por las siguientes pruebas:

4.2.4.1 Índice de Ruffier

Barbany (2002) señala varias vías para estimar la aptitud física por medio de la actividad cardíaca, y más concretamente la frecuencia cardíaca. Entre estas vías se destaca la siguiente:

- *“La valoración de la frecuencia cardíaca durante la fase de recuperación posterior a un esfuerzo adecuadamente protocolizado, es un*

procedimiento clásico que merecería una cierta reutilización en aplicación a colectivos numerosos. La recuperación es tanto más rápida y eficaz cuanto mayor sea la aptitud física del deportista o su nivel de entrenamiento. Una recuperación lenta de la frecuencia cardíaca de reposo es indicativa de entrenamiento insuficiente, inadecuado o de sobreentrenamiento. Las pruebas más utilizadas son las que se basan en el test de Ruffier Dickson” (Barbany, 2002, p. 82-83).

Del mismo modo Calderón, Cruz y Montoya (2000, p. 261) señalan que la frecuencia cardíaca de recuperación “es un parámetro fundamental para valorar las cargas de entrenamiento y la condición o aptitud cardiovascular”. Junto con este parámetro de valoración de la aptitud cardiovascular, el test de Ruffier también puede “ser útil para valorar la adaptación del niño al esfuerzo” (Moreno Pascual, 2004, p. 598).

El protocolo de la prueba fue:

- Tras cinco minutos en reposo, tumbados, y la colocación de un pulsómetro a cada uno de los sujetos que están realizando la prueba, se les insta a que apunten en la casilla de “Ruff p0” de la hoja de registro (ver anexo) el número que viene reflejado en su pulsómetro.
- Se les explica la prueba que consiste en realizar 30 flexiones de piernas en 45 segundos, según el ritmo marcado por el metrónomo digital utilizado. Se hacen 2 ó 3 flexiones de prueba para que vean el ritmo y comienza la prueba.
- Nada más acabar escriben en “p1” el valor que viene en el pulsómetro de su frecuencia cardíaca. Se les pide que no se junten para que no haya interferencias entre los pulsómetros.

- Al minuto de acabar la prueba se indica nuevamente que han de poner en la hoja de registro en la casilla “p2” el número que aparezca en su pulsómetro.

Esta prueba, utilizada en numerosos estudios en los años 80 en Europa, sobre todo en Francia, que se utilizaba para valorar el estado físico de los deportistas (Martínez López, 2002). Este índice de resistencia del corazón al esfuerzo, utiliza la medición de las pulsaciones en tres momentos diferentes:

- a) en reposo antes de la prueba (p0)
- b) en el momento de finalización de la prueba (p1)
- c) un minuto después de la finalización (p2)

Con estas tres medidas de pulsaciones se utiliza la fórmula

$$IR = \frac{p0 + p1 + p2 + 200}{10}$$

Ecuación 3. Cálculo del índice de Ruffier.

Con este índice y utilizando la clasificación según el resultado obtenido (ver tabla 22) se realizaba la valoración acorde.

Índice de Ruffier	Valoración de adaptación al esfuerzo
Menos de 0	Muy buena adaptación
0 – 5	Buena adaptación
5 – 10	Adaptación normal
10 – 15	Adaptación insuficiente
Más de 15	Mala adaptación

Tabla 22. Valoración del Índice de Ruffier.

Teniendo en cuenta los trabajos realizados en el área de la fisiología realizados, no es posible atribuir un valor de aptitud física a una frecuencia cardiaca cualquiera o un determinado índice y menos aun con una población

en crecimiento (Bugaut, Chastang, Petit, Torcy y Peres, 1997). La propuesta de evaluación se basa principalmente en la recuperación tras el esfuerzo, teniendo en cuenta los mismos momentos de toma de pulsaciones (en reposo, tras la prueba y al minuto de acabar). La valoración se calculó según el porcentaje de recuperación, siendo el 100% cuando $p_2 = p_0$.

El baremo que se utilizó fue el contenido en la tabla 23.

Recuperación en %	Valoración
90 - 100	Excelente
75 - 90	Muy buena
50 - 75	Buena
25 - 50	Mala
Menor de 25	Muy mala

Tabla 23. Propuesta de valoración de la recuperación tras las flexiones.



Ilustración 15. Espacio de realización de la prueba de Ruffier.



Ilustración 16. Desarrollo de la prueba de Ruffier.

4.2.4.2 4 x 9 m.

Para la evaluación de la agilidad se utilizó la prueba del 4 x 9 metros. Se trata de una modificación de la propuesta de EUROFIT (5 x 10 m), que ya se utilizó por el Instituto Nacional de Calidad y Evaluación (INCE) en 1995, entre otras pruebas, para la evaluación de la Educación Física en la Educación Primaria (Pérez Zorrilla, García-Gallo Pinto y Gil Escudero, 1998). Debido a la complejidad a la hora de concretar el concepto de agilidad, no se pretende entrar a valorar su definición, y únicamente se ha optado por escoger esta prueba al considerarla como una resultante de la interacción de distintas capacidades como son la flexibilidad, coordinación, fuerza y principalmente la velocidad.

Según el Dr. Pinto Guedes (Pinto Guedes y Pinto Guedes, 2006, p. 105):

“De forma general, parece existir un consenso en que tres cambios de dirección de 180º sean suficientes para evidenciar la agilidad como capacidad motriz del evaluado. En vista de esto, se sugiere que en los testes de carrera de ida y vuelta sean incluidas apenas cuatro carreras de aproximadamente 10 m, intercaladas por los cambios de dirección y por la

simultánea alteración de la altura del movimiento según la necesidad de coger y depositar los tacos en el suelo”.

El protocolo de la prueba fue el siguiente (ver ilustración 17):

- En una superficie lisa y antideslizante, con dos marcas en el suelo separadas entre sí 9 metros, se colocan dos tacos de madera de 5 x 5 x 10 cm en una las marcas.
- El sujeto que realiza la prueba se coloca detrás de la marca que no tiene los tacos.
- A la señal de salida el sujeto sale lo más rápido que pueda a coger uno de los tacos, volviendo a colocarlo sobre la línea de salida y regresando a coger el otro, finalizando la prueba en el momento que ha depositado los dos sobre la línea de la que partió.

Se realizaron dos intentos registrándose el tiempo en segundos y centésimas de segundo y quedando con el mejor de ellos.

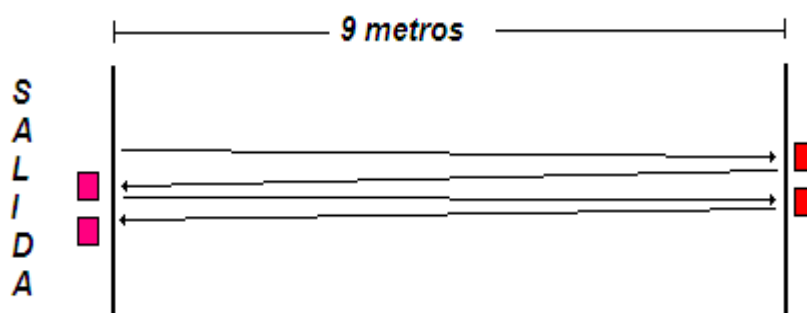


Ilustración 17. Diseño de la prueba de 4 x 9 m.



Ilustración 18. Desarrollo de la prueba de 4 x 9 m.

4.2.4.3 Dinamometría manual

Para la evaluación de la fuerza se escogió la prueba de dinamometría manual, ya que se trata de una prueba sencilla, rápida y económica y ha sido ampliamente utilizada en estudios ya citados y de características similares al nuestro.

Lo que se pretende es medir la fuerza isométrica de prensión manual por medio de un dinamómetro.

El dinamómetro digital ajustable utilizado fue TKK 5101 Grip D; Takey, Tokio, Japón.

El protocolo utilizado fue:

- El sujeto agarra el dinamómetro con el brazo totalmente extendido a lo largo del cuerpo, sin tocarlo. Primero con una mano y después con la otra.
- Debe realizar toda la fuerza de prensión posible mediante la flexión de los dedos.

- Cuando no pueda realizar más fuerza, sobre los dos o tres segundos después de comenzar, se anotará el resultado expresado en kg.



Ilustración 19. Desarrollo de la prueba de dinamometría manual.

Para la valoración de la prueba optamos por utilizar la suma de la fuerza de ambas manos, ya utilizado en otros estudios relevantes (Ortega et al., 2005), para así no menospreciar el resultado de la mano menos hábil, que habitualmente no ha tenido consideración en los estudios, ya que únicamente se comparaba el mejor resultado, obtenido la mayor parte de las veces por el miembro predominante.

4.2.4.4 *Sit and reach*

De las pruebas de flexibilidad que más aplicación han tenido en el ámbito de la Educación Física, sin duda alguna, la que más se ha utilizado ha sido la de *Sit and reach* (sentarse y alcanzar) encontrándose correlaciones entre 0,80 y 0,90 con otras pruebas de amplitud articular flexibilidad medidas con goniómetros y flexómetros, lo que sugiere un alto índice de validez (Safrit, 1990).

Pese a ello, tampoco se puede sacar una conclusión generalizada sobre la flexibilidad de todo el cuerpo, debido a que esta prueba está influenciada principalmente, por las articulaciones y los músculos de la parte inferior de la espalda y de la parte correspondiente de la extremidad inferior (músculos isquiotibiales), así como en menor grado también ejerce influencia el cinturón escapulo-humeral, sobre todo el romboides y el trapecio (Arregui Eraña y Martínez de Haro, 2001).

El protocolo que se utilizó, siguiendo las indicaciones propuestas en la Batería Eurofit (Europa, 1988) es el siguiente:

- El sujeto se sentará delante de un cajón con las siguientes dimensiones: profundo 35 cm; ancho 45 cm; alto 32 cm. La tapa superior del cajón tiene como dimensiones: de profundo 50cm; ancho 45 cm. Esta tapa superior sobresale 15 cm, distancia a la que se encuentran los pies del borde de la tapa (protocolo de realización de la prueba según la AAPHERD). Habiendo una escala desde 0 a 50 cm marcada en el medio y laterales de esta tapa superior, así como un listón deslizante que será el que mueva el sujeto para establecer la marca de la prueba de flexibilidad.
- Con las rodillas extendidas y los pies colocados en el cajón, con ambas manos y sin desplazando el citado listón, la marca final será aquella que indicada en la escala. (ver ilustración 21).

Se realizaron dos intentos, registrando el mejor de los dos.



Ilustración 20. Detalle del cajón de flexibilidad.



Ilustración 21. Desarrollo de la prueba de "sit and reach".

4.2.5 Cuestionario de hábitos de actividad física

Para la recogida de la información de la frecuencia de realización de actividades físicas fuera del horario escolar en los sujetos del estudio, y en su entorno familiar (padres, madres, hermanos y hermanas mayores) y de amistades (mejores amigos y/o amigas) recurrimos a un cuestionario.

Este cuestionario fue realizado por medio de un comité de expertos que fueron estableciendo una serie de cuestiones, configurando finalmente las preguntas que a continuación se detallan:

¿Con qué frecuencia practican actividad deportiva las personas que aparecen a continuación?

	No tengo	No lo sé	No suele practicar	Solo fines de semana	1 día por semana	2-3 días por semana	Más de 3 días por semana
1. Padre	1	2	3	4	5	6	7
2. Madre	1	2	3	4	5	6	7
3. Hermano mayor	1	2	3	4	5	6	7
4. Hermana mayor	1	2	3	4	5	6	7
5. Mejor amigo	1	2	3	4	5	6	7
6. Mejor amiga	1	2	3	4	5	6	7

Fuera del horario escolar, ¿con qué frecuencia realizas actividad física como patinar; montar en bici; jugar con combas; juegos tipo recate, balón prisionero...; fútbol por libre...?

- | | | |
|--------------------------|-------------------------------|-----|
| <input type="checkbox"/> | Nunca | (1) |
| <input type="checkbox"/> | Sólo practico fines de semana | (2) |
| <input type="checkbox"/> | 1 vez por semana | (3) |
| <input type="checkbox"/> | 2 ó 3 veces por semana | (4) |
| <input type="checkbox"/> | Más de 3 veces por semana | (5) |

Fuera del horario escolar, ¿con qué frecuencia practicas actividad deportiva con un monitor, profesor o entrenador como baloncesto; danza; tenis; natación; aerobio...?

- | | | |
|--------------------------|-------------------------------|-----|
| <input type="checkbox"/> | Nunca | (1) |
| <input type="checkbox"/> | Sólo practico fines de semana | (2) |
| <input type="checkbox"/> | 1 vez por semana | (3) |
| <input type="checkbox"/> | 2 ó 3 veces por semana | (4) |
| <input type="checkbox"/> | Más de 3 veces por semana | (5) |

Del mismo modo que también se incluyeron dos cuestiones que hacen referencia al nivel de estudios de los padres y madres que nos sirvieron para determinar las influencias que tenía el nivel de estudio alcanzado tanto con las práctica de los progenitores como con la práctica de los hijos e hijas, concretándose las preguntas del siguiente modo:

¿Cuál es el nivel de estudios de tu padre?

- | | | |
|--------------------------|----------------------------|------------|
| <input type="checkbox"/> | <i>Universitarios</i> | <i>(1)</i> |
| <input type="checkbox"/> | <i>Bachillerato</i> | <i>(2)</i> |
| <input type="checkbox"/> | <i>Estudios primarios</i> | <i>(3)</i> |
| <input type="checkbox"/> | <i>Sin estudios</i> | <i>(4)</i> |
| <input type="checkbox"/> | <i>No lo sé (no tengo)</i> | <i>(5)</i> |

¿Cuál es el nivel de estudios de tu madre?

- | | | |
|--------------------------|----------------------------|------------|
| <input type="checkbox"/> | <i>Universitarios</i> | <i>(1)</i> |
| <input type="checkbox"/> | <i>Bachillerato</i> | <i>(2)</i> |
| <input type="checkbox"/> | <i>Estudios primarios</i> | <i>(3)</i> |
| <input type="checkbox"/> | <i>Sin estudios</i> | <i>(4)</i> |
| <input type="checkbox"/> | <i>No lo sé (no tengo)</i> | <i>(5)</i> |

Los sujetos del estudio únicamente tenían que, en las preguntas de hábitos de actividad física, marcar con un círculo o con una “X”, en cada fila, las respuestas en consonancia con la práctica de los familiares y amigos. En las demás tenían que marcar únicamente una respuesta (señalando en el cuadrado de la izquierda) según la respuesta escogida.

4.3 Control de la calidad de los datos

La utilización de uno u otro tipo de prueba para la evaluación de la aptitud física, así como la administración de varios testes para la obtención de informaciones relativas a la práctica de la actividad física va a venir condicionada por la fiabilidad y validez que presenten estos métodos.

Para la verificación de la fiabilidad y validez del cuestionario, de las pruebas físicas y de las mediciones antropométricas se estableció la realización de un pilotaje de dichas cuestiones con un grupo reducido de sujetos, similares a la población de estudio global.

En este caso se realizó mediante la prueba test-retest y se analizó las relaciones existentes entre dos mediciones (de los tres bloques anteriormente comentados: cuestionario, aptitud física y antropometría) para ver el grado de correlación obtenido en ambos momentos.

La perfecta asociación estadística entre dos grupos de resultados presentaría un coeficiente de correlación igual a 1, por lo cual se deben buscar coeficientes de correlación lo más próximos posibles a este valor. Aun así y aceptando diferentes relaciones en la correlación de grupos de resultados, en la tabla 24 se presentan una referencia sobre los coeficientes de correlación para la interpretación de instrumentos de medida en el área de Educación Física.

Coeficiente de correlación	Validación del instrumento
0,90 – 0,99	Excelente
0,80 – 0,89	Muy buena
0,70 – 0,79	Aceptable
0,60 – 0,69	Cuestionable

Tabla 24. Referencias de los coeficientes de correlación. Adaptado de Tritschler (2000).

El estudio piloto fue llevado a cabo con 36 alumnos comprendidos entre los 13 y los 15 años de edad, obteniendo en el cuestionario una fiabilidad de

Alfa de Cronbach (0.85), así como una correlación test-retest en la prueba piloto de 0.84, entre los dos momentos de medición, separados una semana entre ambos.

Para la fiabilidad de las pruebas de aptitud física y de la antropometría se calculó la variación del error y la variación inter-individual de acuerdo con Mueller y Martorel (1988).

El coeficiente de fiabilidad (R) se estimó mediante la siguiente fórmula:

$$R = 1 - (r^2/s^2)$$

Ecuación 4. Ecuación para el cálculo del coeficiente de fiabilidad.

Siendo en la fórmula r^2 el error técnico de medida y s^2 la variación inter-individual. Coelho e Silva (2001) expone todos estos cálculos de fiabilidad que a continuación se citan e indica que cuanto mayor sea la fiabilidad de los procedimientos de medición, menor porción de varianza intra-individual estará presente en la variación inter-individual. Los cálculos del error técnico de medida se realizaron según la fórmula propuesta por Malina, Hamil y Lemeshow (1973).

$$r = (\sum Z^2 / 2N)^{0.5}$$

Ecuación 5. Ecuación para el cálculo del error técnico de medida.

Siendo z^2 el cuadrado de la diferencia entre las medidas repetidas para cada sujeto y N el número de sujetos.

La variación inter-individual (s^2) se determinó por la siguiente fórmula

$$s^2 = (n_1 * s_1^2 + n_2 * s_2^2) / (n_1 + n_2)$$

Ecuación 6. Ecuación para el cálculo de la variación inter-individual.

Donde n_1 y n_2 son las dimensiones de la muestra, s_1 y s_2 el desvío estándar en los momentos 1 y 2 de las mediciones.

Los errores técnicos y los coeficientes de fiabilidad obtenidos de las mediciones antropométricas y de las pruebas de aptitud física los podemos observar en las tablas 25 y 26 respectivamente.

Como se puede observar en las tablas 25 y 26 todas las mediciones tienen coeficientes de fiabilidad superiores a $R=0,86$ por lo que consideramos fiables tanto la administración de los cuestionarios, como la medición de la antropometría y de las pruebas de aptitud física para la obtención de información según los objetivos propuestos de la investigación.

Medida	Error técnico de medida	R
Talla	0,27	0,99
Peso	1,42	0,97
Pliegue tricipital	0,83	0,97
Pliegue de la pierna	0,97	0,95
Pliegue subescapular	0,85	0,92
Pliegue suprailíaco	1,62	0,92

Tabla 25. Error técnico de medida y coeficiente de fiabilidad de las mediciones antropométrica del estudio piloto.

Medida	Error técnico de medida	R
4 x 9 m	0,48	0,95
Ruffier	1,82	0,89
<i>Sit and reach</i>	0,47	0,87
Dinamometría	0,44	0,98

Tabla 26. Error técnico de medida y coeficiente de fiabilidad de las pruebas de aptitud física del estudio piloto.

Según los datos obtenidos en los testes utilizados, se podría considerar esta batería como fiable. Además de estos índices de fiabilidad logrados, se consideran fiables tanto la pruebas de *sit and reach* cómo la de dinamometría manual, incluidas dentro de la batería Eurofit, por su amplia utilización y

propuesta de utilización por parte del Consejo de Europa (1998). En el II Congreso de Ciencias del Deporte, se presentó un estudio en el que se estudió la fiabilidad intra e interexplorador y la validez, entre otras pruebas, de la dinamometría manual, el test de Ruffier y el *sit and reach* (Yuste y Rodríguez, 2002), señalando estas tres pruebas como adecuadas para ser utilizadas en investigación.

Para finalizar este apartado referido a la metodología, es necesario hacer constar que, de acuerdo con el protocolo ético en este tipo de estudios, para la obtención de los datos, bien por medio de los cuestionarios, como para la realización de las pruebas físicas y mediciones antropométricas, se obtuvieron los permisos correspondientes de los padres, bien mediante los consejos escolares de los centros que intervinieron en el estudio, como a través de los propios profesores de Educación Física que colaboraron más estrechamente en el desarrollo de la recogida de datos. Aquellos estudiantes cuyos padres no estaban de acuerdo con los términos de la investigación, fueron excluidos del estudio.

4.4 Análisis estadístico

Para el tratamiento de los datos recogidos, fueron varios los procesos estadísticos utilizados con el programa SPSS 15.0, desde un tratamiento estadístico descriptivo, bien mediante frecuencias para conocer las prácticas de actividad física de los sujetos y su entorno social, así como el nivel de estudio de los padres, o bien mediante promedios, desviación estándar, mínimos y máximo en las variables de aptitud física y de antropometría (variables continuas).

Se utilizaron los testes no paramétricos de Wilcoxon-Mann-Whitney como alternativa al test *t*-student, para comparar dos muestras independientes ordinales; el de Kruskal-Wallis, como test adecuado a la escala de medida ordinal y no continua, y alternativa no paramétrica a la ANOVA de una vía.

Así mismo se utilizó el proceso estadístico del ANOVA, con la prueba Post Hoc Tukey, para el cálculo de comparaciones de más de dos muestras, junto con el análisis *a posteriori* para determinar las diferencias entre muestras dos a dos.

También se utilizó el ANOVA de dos vías para determinar el efecto tanto de la práctica libre cómo dirigida, como en la morfología como en la aptitud física.

Por último, se utilizó la regresión lineal para ver el grado de relación de las variables de aptitud física con las antropométricas, tanto regresiones lineales simples (una variable dependiente y otra independiente) cómo múltiples (una variable dependiente y más de dos independientes).

4.5 Fases de desarrollo de la investigación

El cronograma de la investigación de forma detallada se muestra a continuación, con las fechas correspondientes a cada una de las actividades de este trabajo:

- Elección de la muestra, contacto con los centros: septiembre – diciembre 2003.
- Recogida de datos: Enero – Mayo de 2004.
- Introducción de datos: Marzo 2004 – Noviembre 2004.
- Tratamiento inicial de los datos (1): septiembre – diciembre 2005.
- Revisión de la bibliografía: mayo – diciembre 2006.
- Tratamiento y discusión de los resultados (2) febrero – octubre 2007.
- Elaboración de la tesis: diciembre 2007 – junio 2008.
- Revisiones y Correcciones al trabajo final: julio– octubre 2008.
- Presentación y defensa del trabajo: diciembre 2008 – febrero 2009.

Capítulo 5

Resultados y Discusión



5. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Para favorecer el análisis de los datos, así como la comprensión de los mismos, y debido a que cada uno de ellos conlleva una serie de tratamientos estadísticos específicos, junto con su explicación y la discusión, hemos optado por mostrar los resultados agrupados según se trate para la consecución de cada uno de los objetivos determinados, con la intención de favorecer la comprensión al lector, permitiendo seguir todo el desarrollo de manera continuada, discusión a continuación de los propios resultados.

5.1 Resultados para el objetivo 1

Determinar en qué medida la frecuencia de práctica de actividades físicas en la población española entre 10 y 18 años está condicionada por el nivel de estudios de los padres y madres, la práctica de actividad física de padres y madres, hermanos y hermanas mayores y de los mejores amigos y amigas.

Para la concreción de dicho objetivo lo que realizamos fue comprobar si el nivel de estudios de los padres, la práctica de la actividad física de los padres y madres, de los hermanos y hermanas mayores y de los mejores amigos y amigas tienen influencia de manera significativa en la práctica de actividad física libre y/o dirigida en la población escolar estudiada, para posteriormente ver si esta actividad física de la población escolar va a discriminar los niveles de condición física.

Teniendo en cuenta el nivel de estudios de los padres, tanto por separado (tabla 27) como en la tabla de contingencia del nivel de estudio de los padres y madres (tabla 28), observamos que el menor porcentaje corresponde a la categoría de “sin estudios” siendo cercano al 3% (2,93%) en aquellas familias en las que el padre y la madre no tienen ningún tipo de estudios, llegando por el contrario cerca del 18% (17,74%) en aquellos que ambos

predecesores tienen estudios universitarios, considerando estos dos aspectos los dos extremos del rango de recogida de información.

	Padre	Madre
Estudios universitarios	26,85	25,69
Bachillerato	17,80	20,56
Estudios primarios	19,08	20,45
Sin estudios	4,53	6,34
No lo sé/ no tengo.	31,74	26,97

Tabla 27. Porcentaje del nivel de estudios de los padres y madres de la muestra del estudio.

	Madre					
Padre	Universitarios	Bachillerato	Primarios	Sin estudios	N.s.	Total
Universitarios	17,74	5,01	1,75	0,72	1,72	26,93
Bachillerato	3,40	9,41	3,97	0,36	0,64	17,78
Primarios	1,65	3,68	12,30	0,93	0,54	19,10
Sin estudios	0,43	0,18	0,79	2,93	0,21	4,54
Ns.	2,50	2,32	1,65	1,39	23,78	31,65
Total	25,72	20,60	20,46	6,33	26,90	100,00

Tabla 28. Tabla de contingencia entre el nivel de estudios del padre y la madre en toda la población estudiada. Datos en porcentaje.

	Padre	Madre	Hermano	Hermana	Amigo	Amiga
No tengo	3,15	0,62	66,92	70,88	7,51	8,63
No lo sé	11,77	11,37	2,89	4,01	18,67	22,58
No suele practicar	38,72	51,55	5,97	10,06	6,46	12,42
Fines de semana	16,66	8,82	2,75	2,22	6,09	5,90
1 día a la semana	6,88	7,29	2,16	2,81	3,98	7,21
2-3 días por semana	11,41	11,70	8,35	6,27	25,93	27,28
>3 días por semana	11,41	8,64	10,95	3,75	31,36	15,99
Total	100	100	100	100	100	100

Tabla 29. Resumen de los porcentajes de práctica del entorno social estudiado de toda la muestra.

En la tabla 29 destacan los altos porcentajes de falta de hermanos mayores, 66,92% y 70,88% de hermanos y hermanas, respectivamente, así como la falta de actividad física de los padres 38,72% y de las madres, 51,55%.

PRIMARIA							
Parentesco	Ítem	4º PRI			6º PRI		
		Chico	Chica	Total	Chico	Chica	Total
Padre	No tengo	1,58	1,29	2,87	1,53	1,53	3,06
	No lo sé	9,47	9,33	18,79	6,26	5,15	11,40
	No prac.	16,07	13,49	29,56	15,30	15,99	31,29
	Fin sem.	9,33	8,32	17,65	12,80	8,90	21,70
	1	4,02	3,01	7,03	4,45	2,36	6,82
	2 ó 3	7,75	4,59	12,34	7,65	6,12	13,77
	> 3 días	6,60	5,16	11,76	6,95	5,01	11,96
Madre	No tengo	0,29	0,44	0,73	0,14	0,14	0,28
	No lo sé	11,39	9,05	20,44	6,76	4,79	11,55
	No prac.	27,01	19,71	46,72	23,94	20,14	44,08
	Fin sem.	4,53	3,21	7,74	5,77	5,07	10,85
	1	2,77	2,92	5,69	5,35	4,23	9,58
	2 ó 3	5,26	4,67	9,93	7,75	6,34	14,08
	> 3 días	3,65	5,11	8,76	5,21	4,37	9,58
Hermano	No tengo	37,29	31,86	69,14	39,12	30,15	69,26
	No lo sé	2,29	2,29	4,57	1,32	0,74	2,06
	No prac.	2,71	2,14	4,86	1,62	1,76	3,38
	Fin sem.	1,00	1,43	2,43	0,88	0,74	1,62
	1	0,57	0,86	1,43	0,74	0,88	1,62
	2 ó 3	5,14	2,86	8,00	4,26	5,15	9,41
	> 3 días	5,29	4,29	9,57	6,47	6,18	12,65
Hermana	No tengo	39,46	35,61	75,07	39,42	32,90	72,32
	No lo sé	3,13	1,71	4,84	3,19	1,88	5,07
	No prac.	4,13	1,99	6,13	3,91	2,90	6,81
	Fin sem.	1,42	0,71	2,14	1,16	1,30	2,46

	1	0,57	1,85	2,42	1,59	1,01	2,61
	263	3,13	1,85	4,99	2,75	3,48	6,23
	> 3 días	1,99	2,42	4,42	2,61	1,88	4,49
Amigo	No tengo	0,72	9,64	10,36	0,43	5,86	6,29
	No lo sé	12,09	15,83	27,91	7,57	8,57	16,14
	No prac.	2,01	1,87	3,88	2,14	1,00	3,14
	Fin sem.	4,17	2,16	6,33	3,00	2,43	5,43
	1	2,01	1,58	3,60	1,29	2,43	3,71
	263	12,37	8,35	20,72	16,29	11,29	27,57
	> 3 días	20,86	6,33	27,19	25,57	12,14	37,71
Amiga	No tengo	12,91	2,30	15,21	8,42	0,43	8,84
	No lo sé	17,65	14,49	32,14	11,98	8,13	20,11
	No prac.	3,16	4,02	7,17	2,57	2,43	4,99
	Fin sem.	2,15	3,30	5,45	2,57	3,28	5,85
	1	3,30	3,01	6,31	3,28	2,14	5,42
	263	7,46	12,48	19,94	13,55	17,40	30,96
	> 3 días	6,46	7,32	13,77	12,13	11,70	23,82

Tabla 30. Porcentaje de Práctica de AF del entorno social de los escolares de Primaria.

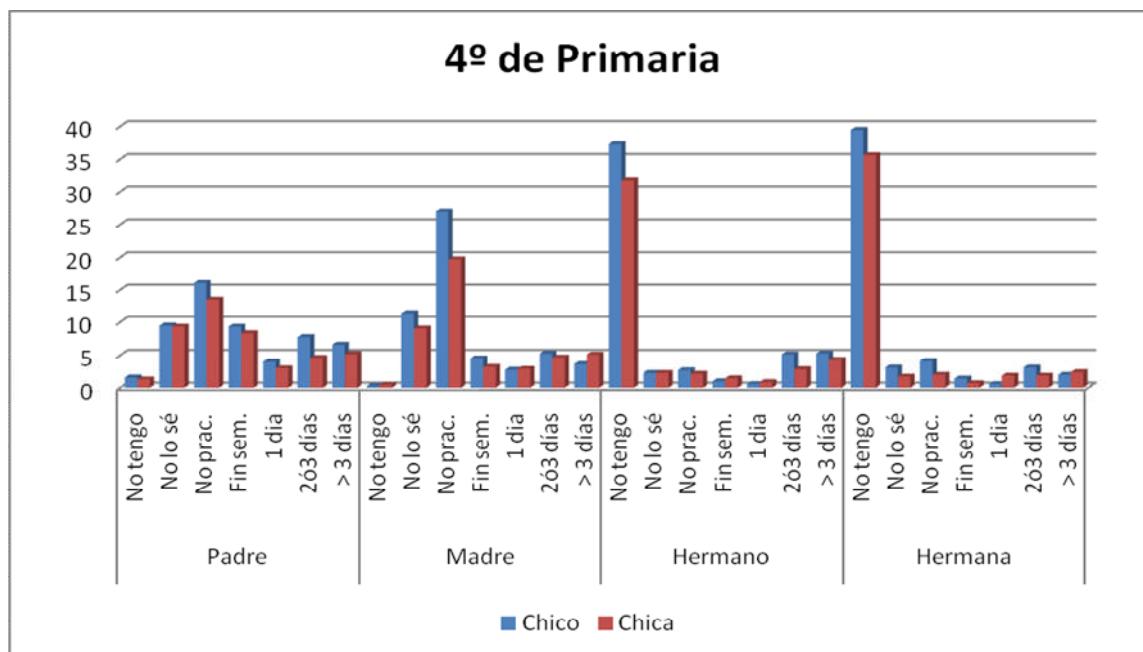


Ilustración 22. Porcentajes de práctica de AF de familiares en 4º de Primaria.

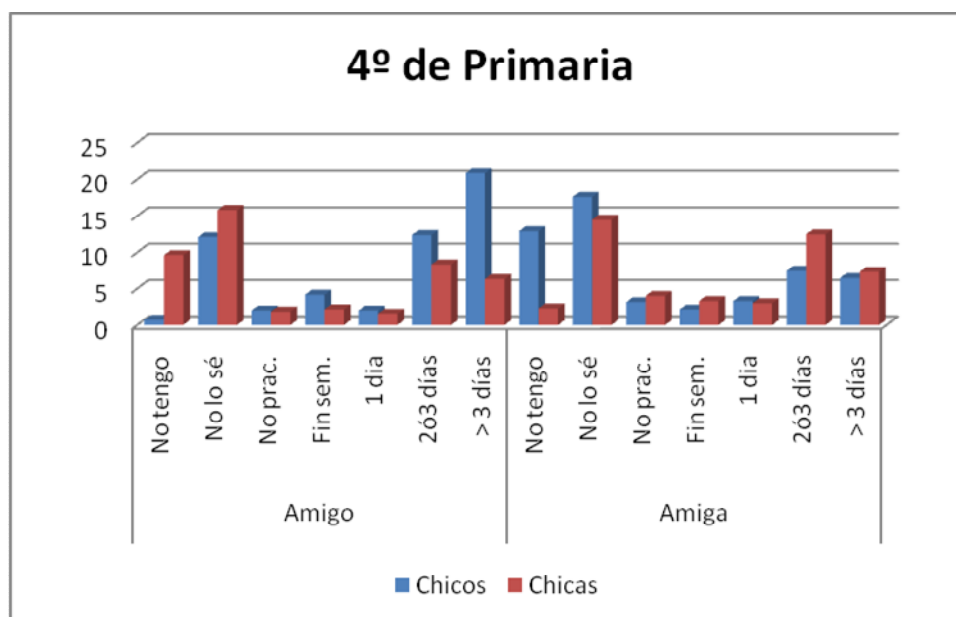


Ilustración 23. Porcentajes de práctica de AF de amigos en 4º de Primaria.

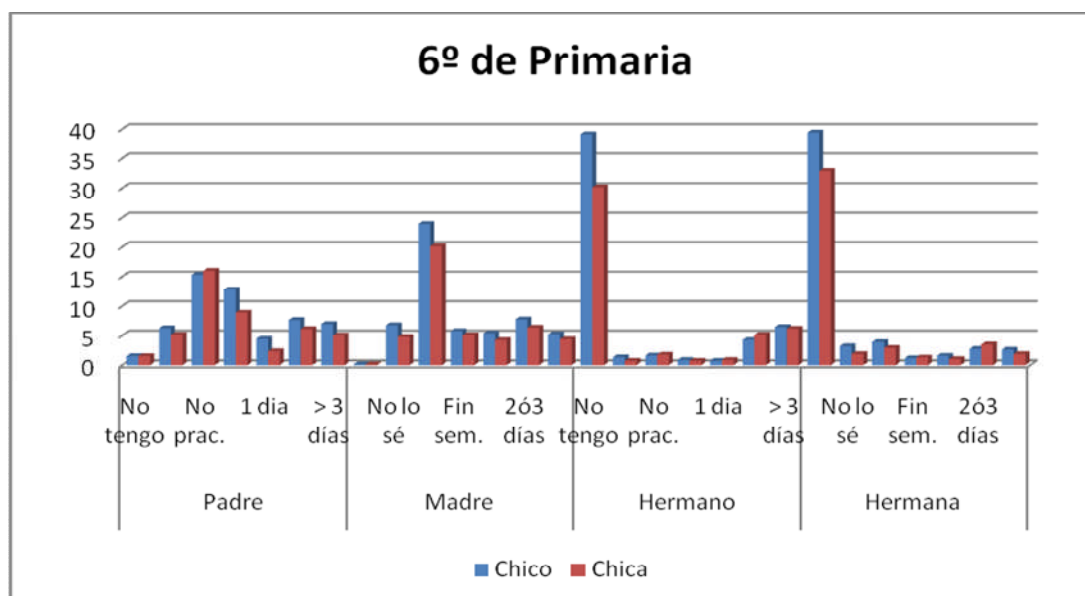


Ilustración 24. Porcentajes de práctica de AF de familiares en 6º de Primaria.

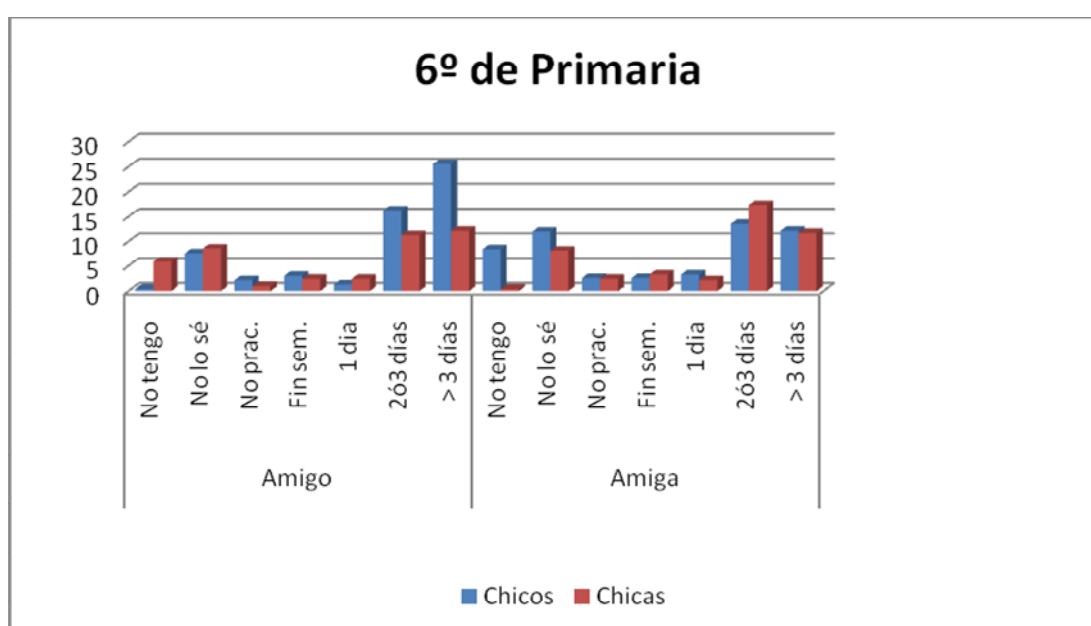


Ilustración 25. Porcentajes de práctica de AF de amigos en 6º de Primaria.

Analizando la práctica de actividad física de los padres, madres, hermanos, hermanas, amigos y amigas según sexo y curso en el nivel de Educación Primaria, que pudiera corresponder con aquellos padres y madres más jóvenes, cabe destacar que casi un 70% de los estudiantes de Educación Primaria (69,14 % en 4º de Primaria y 69,26 % en 6º de Primaria) no tienen

hermanos mayores, situación que se repite con las hermanas mayores, siendo incluso mayores los valores (75,07% en 4º de Primaria y 72,32% en 6º de Primaria), por lo que los referentes de práctica de actividad física para esta población serán los padres y madres así como el grupo de iguales.

Así mismo destacan los altos porcentajes de padres y madres que no practican ningún tipo de actividad física: 4º de Primaria, 29,56% y 46,72%; 6º de Primaria 31,29% y 44,08% respectivamente. Estos porcentajes serían bastante más alarmantes si añadimos los casos en los que los estudiantes desconocen la práctica de los padres y madres, probablemente generado porque no les ven practicar.

Si el alumnado en 4º y 6º de Primaria, no tiene referencia de práctica de actividad física de los padres (más del 50 % de los padres y madres) y cerca del 70% no tienen tampoco hermanos mayores, la principal referencia e incentivo de práctica de actividad física serán el grupo de iguales, los amigos y amigas que sí realicen actividad física, que por otro lado son los que más actividad física realizan: 47,91% en 4º de Primaria y 65,22% en 6º de Primaria los mejores amigos que practican al menos 2 ó 3 veces por semana. Estos porcentajes descienden ligeramente en el caso de las mejores amigas siendo de 33,71% en 4º de Primaria y 54,78% en 6º de Primaria.

SECUNDARIA							
Parentesco	Ítem	2º SEC			4º SEC		
		Chico	Chica	Total	Chico	Chica	Total
Padre	No tengo	1,34	2,28	3,61	1,17	1,84	3,01
	No lo sé	4,95	5,62	10,58	2,51	3,01	5,52
	No prac.	24,50	21,29	45,78	24,92	24,58	49,50
	Fin sem.	5,89	7,63	13,52	7,02	6,35	13,38
	1	3,35	2,68	6,02	4,85	3,01	7,86
	2ó3	5,09	4,15	9,24	6,86	3,34	10,20
	> 3 días	5,49	5,76	11,24	4,68	5,85	10,54
Madre	No tengo	0,40	0,40	0,80	0,50	0,17	0,67
	No lo sé	4,93	3,47	8,40	2,51	2,01	4,52
	No prac.	28,40	29,47	57,87	28,26	29,77	58,03
	Fin sem.	5,07	3,33	8,40	4,01	4,18	8,19
	1	3,07	3,73	6,80	4,35	2,68	7,02
	2ó3	4,13	5,60	9,73	8,03	5,35	13,38
	> 3 días	4,67	3,33	8,00	4,18	4,01	8,19
Hermano	No tengo	33,87	30,93	64,80	34,83	29,50	64,33
	No lo sé	1,33	1,33	2,67	0,67	1,50	2,17
	No prac.	3,73	4,40	8,13	3,50	4,00	7,50
	Fin sem.	1,73	1,33	3,07	2,67	1,33	4,00
	1	0,93	0,80	1,73	1,67	2,50	4,17
	2ó3	4,00	4,00	8,00	4,00	4,00	8,00
	> 3 días	5,07	6,53	11,60	4,50	5,33	9,83
Hermana	No tengo	34,04	35,11	69,15	36,00	30,50	66,50
	No lo sé	1,99	1,33	3,32	1,17	1,50	2,67
	No prac.	7,05	5,45	12,50	7,33	8,00	15,33
	Fin sem.	0,93	0,53	1,46	1,17	1,83	3,00
	1	1,99	0,80	2,79	2,00	1,50	3,50
	2ó3	3,59	3,99	7,58	2,83	3,33	6,17

	> 3 días	1,06	2,13	3,19	1,33	1,50	2,83
Amigo	No tengo	1,60	6,53	8,13	0,34	4,52	4,86
	No lo sé	7,33	10,13	17,47	5,36	7,04	12,40
	No prac.	6,13	3,87	10,00	4,86	4,02	8,88
	Fin sem.	3,07	2,40	5,47	4,86	2,51	7,37
	1	1,87	1,20	3,07	3,85	2,01	5,86
	2 ó 3	12,27	12,40	24,67	15,75	15,91	31,66
	> 3 días	18,40	12,80	31,20	17,09	11,89	28,98
Amiga	No tengo	5,59	0,53	6,13	3,02	0,84	3,85
	No lo sé	14,91	6,66	21,57	11,22	4,36	15,58
	No prac.	8,66	9,99	18,64	10,55	8,88	19,43
	Fin sem.	2,53	2,40	4,93	4,52	3,18	7,71
	1	3,60	3,60	7,19	4,86	5,53	10,39
	2 ó 3	8,92	17,31	26,23	12,56	20,27	32,83
	> 3 días	6,39	8,92	15,31	5,19	5,03	10,22

Tabla 31. Porcentaje de Práctica de AF del entorno social de los escolares de Secundaria.

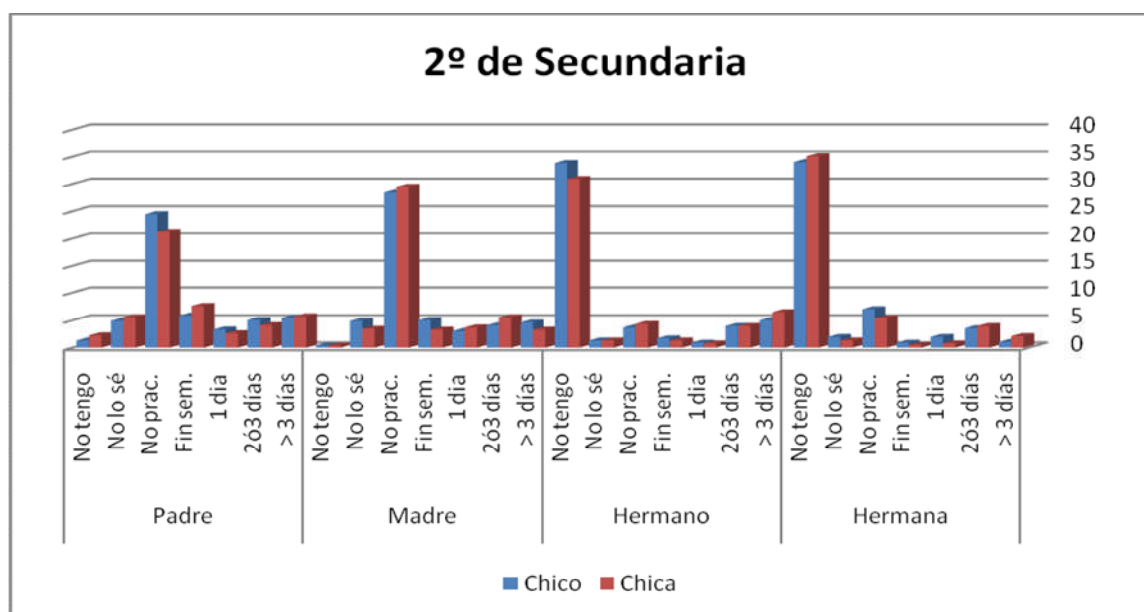


Ilustración 26. Porcentajes de práctica de AF de familiares en 2º de Secundaria.

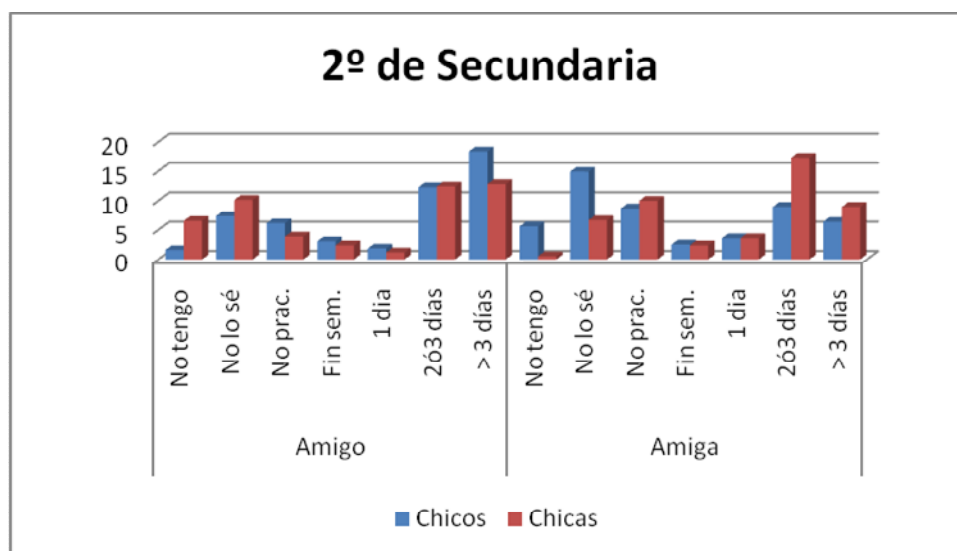


Ilustración 27. Porcentajes de práctica de AF de amigos en 2º de Secundaria.

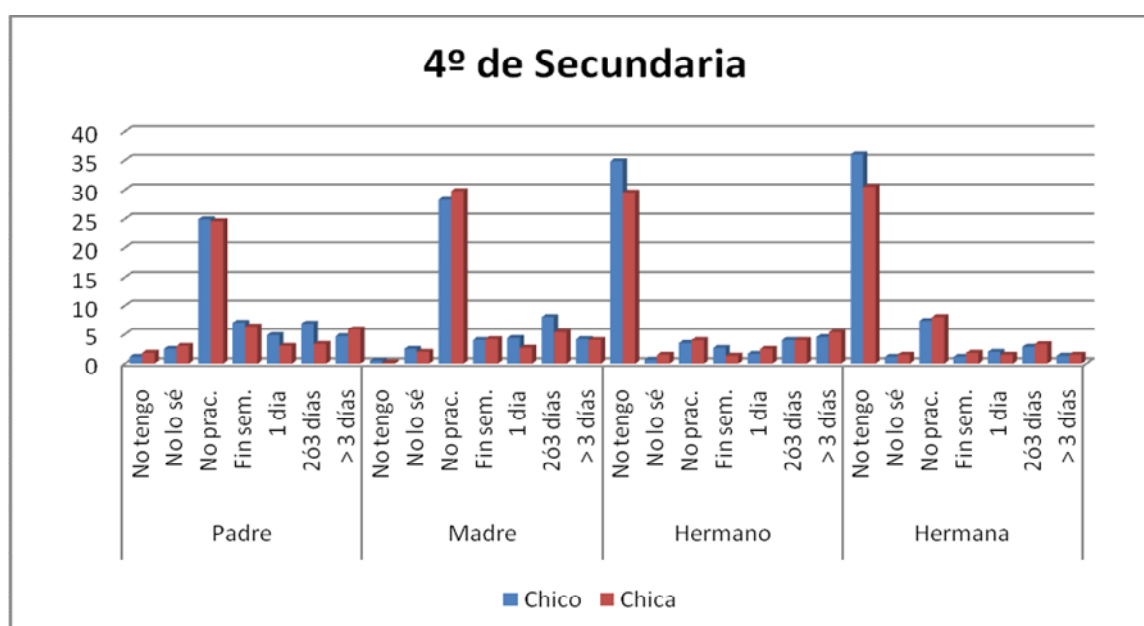


Ilustración 28. Porcentajes de práctica de AF de familiares en 4º de Secundaria.

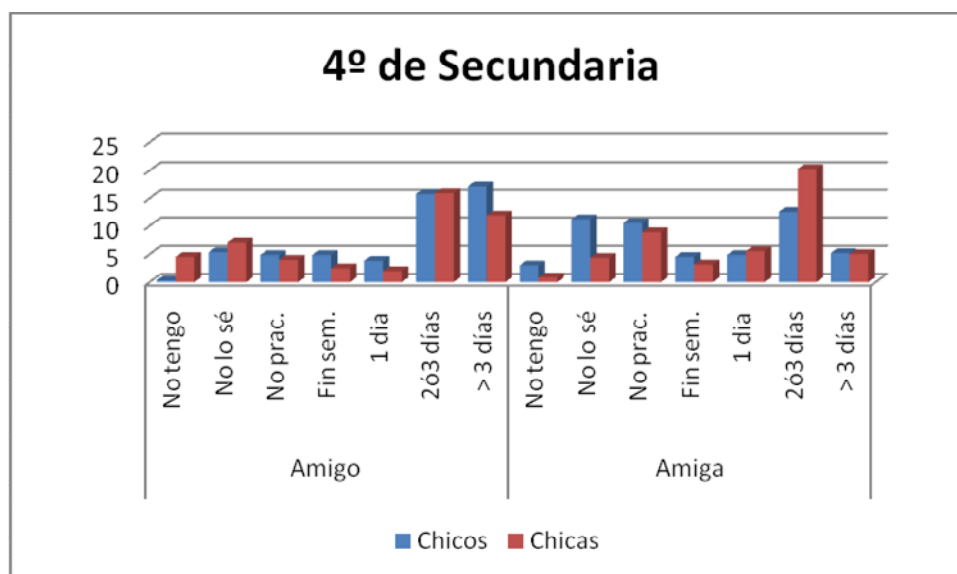


Ilustración 29. Porcentajes de práctica de AF de amigos en 4º de Secundaria.

En el caso de la Educación Secundaria, la falta de referencias de actividad física de los padres y madres, bien por no tener padre o madre, porque desconocen la práctica o porque simplemente no practican, llegan a valores de 59,97% y 58,03% de la actividad física del padre en 2º y 4º de Secundaria y 67,07% y 63,22% de la actividad física de la madre también en 2º y 4º de Secundaria respectivamente. También la falta de referentes de práctica de hermanos y hermanas mayores, en las mismas situaciones que los padres y madres (por no tener, desconocer la práctica o no practicar) en todos los casos cercanas o superiores al 75% de la población estudiada (75,6% y 74% del hermano y 84,97% y 84,5% de la hermana en 2º y 4º de Secundaria respectivamente), hace nuevamente que los mejores amigos y amigas sean el referente de la práctica de actividad física del alumnado de Secundaria, siendo los mejores amigos los que practica en 2º y 4º de Secundaria un 55,87% y 60,64% respectivamente con al menos 2 ó 3 veces por semana y un 41,54% y 43,05% las mejores amigas que tienen esa actividad física en 2º y 4º de Secundaria.

En las tablas 32, 33 y 34 podemos observar que los mayores porcentajes están, en la falta de práctica de ambos progenitores (29,45%) en la

tabla 32; obviando el 49,22% que corresponde a aquellos que no tienen ni hermanos ni hermanas mayores, el siguiente valor mayor sería un 8,01% de aquellos que no tienen hermana mayor y el hermano practica más de 3 veces por semana en la tabla 33; en la práctica de los mejores amigos y amigas destacan el 10,61% de los que tienen algún tipo de actividad física más de tres veces por semana y el 11,65% los que la tienen 2 ó 3 veces por semana (Tabla 34).

		Madre							
		No tengo	No se	Nada	Fin sem.	1 día	2 ó 3	3	Total
Padre	No tengo	0,22	0,29	1,36	0,26	0,15	0,37	0,44	3,08
	No se	0,11	6,83	2,86	0,37	0,29	0,81	0,48	11,75
	Nada	0,15	1,32	29,45	1,84	1,62	2,53	1,98	38,89
	Fin sem.	0,07	1,21	7,01	4,22	1,40	1,69	0,99	16,60
	1 día	0,00	0,62	2,86	0,33	1,32	1,07	0,62	6,83
	2 ó 3	0,04	0,40	3,93	0,95	1,65	3,12	1,32	11,42
	> 3	0,00	0,59	4,11	0,84	0,88	2,20	2,79	11,42
	Total	0,59	11,27	51,60	8,81	7,31	11,79	8,63	100,00

Tabla 32. Tabla de contingencia de la práctica de AF de los padres y madres en porcentaje.

Vemos, por otro lado, de forma independiente, al menos en este momento, cuáles serían los patrones de actividad física de la población estudiada y yendo de los aspectos más globales a los más específicos, se observa que teniendo en cuenta a toda la población estudiada (tabla 35) un 19,5% de la muestra no realiza actividad física libre o lo hace tan sólo una vez por semana, llegando a un 35% aquellos estudiantes que tienen una práctica de más de 3 veces por semana. Ver tabla 35.

		Hermana mayor							
		No tengo	No se	Nada	Fin sem	1 día	2 o 3	> 3	Total
Hermano	No tengo	49,22	2,47	6,24	1,55	1,59	4,17	2,10	67,36
	No se	1,51	0,92	0,22	0,04	0,07	0,04	0,04	2,84
	Nada	3,47	0,22	1,88	0,07	0,11	0,07	0,07	5,91
	Fin sem	1,55	0,18	0,37	0,30	0,15	0,07	0,11	2,73
	1 día	1,48	0,04	0,15	0,07	0,26	0,11	0,04	2,14
	2 o 3	6,20	0,07	0,66	0,07	0,22	0,81	0,26	8,31
	> 3	8,01	0,11	0,41	0,00	0,30	0,89	1,00	10,71
	Total	71,45	4,03	9,93	2,10	2,70	6,17	3,62	100,00

Tabla 33. Tabla de contingencia de la práctica de AF de los hermanos y hermanas mayores en porcentaje.

		Mejor Amiga							
		No tengo	No se	Nada	Fin sem	1 día	2 o 3	> 3	Total
Mejor amigo	No tengo	1,26	1,52	0,89	0,59	0,48	2,18	0,67	7,58
	No se	1,29	12,06	1,63	0,41	0,37	2,22	0,78	18,75
	Nada	0,44	0,70	3,48	0,26	0,37	0,92	0,26	6,43
	Fin sem	0,67	1,04	1,22	1,63	0,33	0,78	0,48	6,14
	1 día	0,26	0,63	0,44	0,33	1,00	0,81	0,41	3,88
	2 o 3	2,14	3,25	2,48	1,22	2,37	11,65	2,81	25,92
	> 3	2,55	3,55	2,37	1,48	2,11	8,62	10,61	31,29
	Total	8,62	22,74	12,50	5,92	7,03	27,18	16,01	100,00

Tabla 34. Tabla de contingencia de la práctica de AF de los mejores amigos y amigas en porcentaje.

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Nunca	316	11,2	11,2	11,2
	Fin de semana	642	22,7	22,8	34,0
	1 vez semana	234	8,3	8,3	42,3
	2/3 veces semana	640	22,6	22,7	65,0
	> 3 veces semana	988	34,9	35,0	100,0
	Total	2820	99,5	100,0	
Perdidos	Sistema	13	,5		
Total		2833	100,0		

Tabla 35. Práctica de Actividad Física libre de toda la muestra.

Si nos referimos a una actividad física regulada, con monitores y/o entrenadores de una forma más estructurada, el porcentaje de aquellos que practican más de tres veces por semana desciende hasta el 20,8%, así como aumenta aquellos que, o bien no tienen una actividad física dirigida o lo hacen tan solo una vez por semana al 41,1% de toda la muestra (tabla 36).

Si hacemos una primera división del total por sexos, encontramos grandes diferencias en la práctica de actividad física libre de chicos y chicas, siendo muy inferior la que realiza el sexo femenino respecto de la del masculino: las que no practican ningún tipo de actividad o lo hacen tan sólo un día a la semana es el 28,3% a diferencia del 11,6% de los mismos parámetros de los chicos. Si analizamos el otro extremo, es decir, la máxima actividad física, más de tres veces por semana, encontramos un 21,7% en chicas con más de tres veces por semana y un 46,9% en chicos con la misma práctica (tablas 37 y 38).

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Nunca	968	34,2	34,3	34,3
	Fin de semana	126	4,4	4,5	38,8
	1 vez semana	192	6,8	6,8	45,6
	2/3 veces semana	950	33,5	33,7	79,2
	> 3 veces semana	586	20,7	20,8	100,0
	Total	2822	99,6	100,0	
Perdidos	Sistema	11	,4		
Total		2833	100,0		

Tabla 36. Práctica de Actividad Física dirigida de toda la muestra.

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Nunca	75	5,0	5,0	5,0
	Fin de semana	262	17,5	17,6	22,6
	1 vez semana	98	6,5	6,6	29,2
	2/3 veces semana	357	23,8	23,9	53,1
	> 3 veces semana	700	46,7	46,9	100,0
	Total	1492	99,5	100,0	
Perdidos	Sistema	7	,5		
Total		1499	100,0		

Tabla 37. Práctica de Actividad Física Libre de los chicos.

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Nunca	241	18,1	18,1	18,1
	Fin de semana	380	28,5	28,6	46,8
	1 vez semana	136	10,2	10,2	57,0
	2/3 veces semana	283	21,2	21,3	78,3
	> 3 veces semana	288	21,6	21,7	100,0
	Total	1328	99,6	100,0	
Perdidos	Sistema	6	,4		
Total		1334	100,0		

Tabla 38. Práctica de Actividad Física libre de las chicas.

Analizando también la práctica de actividad física dirigida atendiendo a las diferencias entre sexos, éstas son menores, aunque sigue predominando la actividad física en los chicos siendo de un 30,9% aquellos chicos que no practican o bien lo hace una vez por semana y de un 52,6% de las chicas en las mismas condiciones. Si nos referimos a aquellos que realizan más de tres veces por semana una actividad física dirigida, se obtienen un 26,2% en chicos y un 14,7% en chicas, poniéndose de manifiesto la mayor práctica de una actividad física, por parte de los chicos (tabla 39 y tabla 40).

Si este análisis lo estructuramos por sexos y cursos estudiados, los porcentajes de práctica de actividad física libre y dirigida los podemos observar en la tabla 41 y la ilustración 13, así como en la tabla 42 y la ilustración 14 respectivamente.

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Nunca	400	26,7	26,8	26,8
	Fin de semana	57	3,8	3,8	30,6
	1 vez semana	62	4,1	4,1	34,7
	2/3 veces semana	584	39,0	39,1	73,8
	> 3 veces semana	391	26,1	26,2	100,0
	Total	1494	99,7	100,0	
Perdidos	Sistema	5	,3		
Total		1499	100,0		

Tabla 39. Práctica de Actividad Física dirigida de los chicos.

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Nunca	568	42,6	42,8	42,8
	Fin de semana	69	5,2	5,2	48,0
	1 vez semana	130	9,7	9,8	57,8
	2/3 veces semana	366	27,4	27,6	85,3
	> 3 veces semana	195	14,6	14,7	100,0
	Total	1328	99,6	100,0	
Perdidos	Sistema	6	,4		
Total		1334	100,0		

Tabla 40. Práctica de Actividad Física dirigida de las chicas.

Práctica libre (p.15)								
	4º PRI		6º PRI		2º SEC		4º SEC	
	Chico	Chica	Chico	Chica	Chico	Chica	Chico	Chica
Nunca	3,32	11,50	1,72	7,58	8,05	19,68	7,74	36,11
fines de semana	18,67	28,61	17,49	28,18	15,06	29,38	19,35	28,13
1 vez por semana	4,60	6,78	4,19	5,76	7,01	13,75	11,61	14,93
2/3 veces por semana	22,76	24,48	23,15	23,33	23,64	22,37	26,77	13,89
> 3 veces por semana	50,64	28,61	53,45	35,15	46,23	14,82	34,52	6,94
Total	100	100	100	100	100	100	100	100

Tabla 41. Porcentajes de práctica de Actividad Física libre.

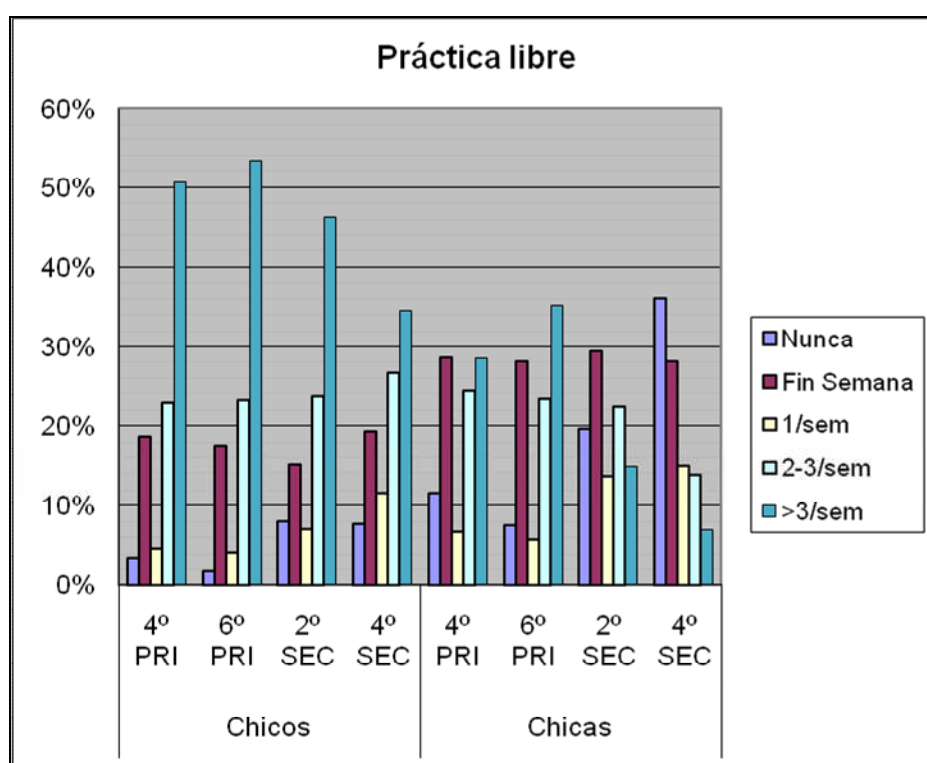


Ilustración 30. Distribución de los porcentajes de práctica de Actividad Física libre.

Independientemente de la existencia de diferencias significativas ($p < 0,05$) entre sexos en todos y cada uno de los cursos estudiados (ver tabla 43) que consideramos que es una información muy relevante, existen otros muchos

aspectos que no podemos dejar de comentar ya que nos indican tendencias de actividad física según los distintos sexos en los diferentes cursos y edades.

Teniendo en cuenta la actividad física practicada de forma libre (ver tabla 41), sin aludir a las ya indicadas diferencias por sexos, y tomando los extremos de práctica, es decir, aquel alumnado que, o bien no practica nunca o bien lo hace más de tres veces por semana, se puede observar una tendencia al abandono de la práctica de actividad física libre por parte de las chicas. Aquellas chicas que manifiestan no realizar actividad física alguna durante la semana en 4º de Primaria es de un 11,50% pasando al 7,58%, 19,68% y 36,11% en los cursos de 6º de Primaria, 2º y 4º de Secundaria respectivamente. En este mismo parámetro (nunca practicar) en los chicos también hay un aumento, pero es mucho más moderado, incluyendo un ligero descenso, como en las chicas en 6º de Primaria, pasando de un 3,32% en 4º de Primaria a un 1,72 % en 6º, 8,05% en 2º de Secundaria y a un 7,74% en 4º de Secundaria. Si nos situamos en el otro extremo, en el de una actividad física con una frecuencia de más de tres veces por semana, se observa el proceso inverso, es decir, el descenso drástico de práctica en las chicas (28,61%; 35,15%;14,82%; 6,94% en 4º de Primaria, 6º de Primaria, 2º de Secundaria y 4º de Secundaria respectivamente) y un descenso mucho más moderado en los chicos pasando de un 50,64% en 4º de Primaria; 53,45% en 6º de Primaria, 46,23% en 2º de Secundaria llegando a un 34,52% en 4º de Secundaria.

A través de esos datos se observa un fuerte descenso en la realización de actividades física extraescolares según se va creciendo y dentro de este proceso de pérdida de hábitos de prácticas físicas, se puede considerar el curso de 6º de Primaria, tanto en chicos como en chicas, el momento “más activo” por lo que consideramos que las edades comprendidas en ese curso escolar (11-12 años), podría ser un buen momento de incentivar la práctica y el hábito de una actividad física libre y practicada de forma frecuente para evitar unas conductas sedentarias que, como hemos señalado, van aumentando a partir de esa edad, de forma que se podría considerar como alarmante.

Práctica dirigida (p.16)								
	4º PRI		6º PRI		2º SEC		4º SEC	
	Chico	Chica	Chico	Chica	Chico	Chica	Chico	Chica
Nunca	18,88	33,63	18,97	33,74	31,69	49,06	40,84	55,71
Fines de semana	5,36	5,90	3,45	4,56	2,34	4,58	4,18	5,88
1 vez por semana	4,85	11,80	4,19	7,90	3,64	11,05	3,86	7,96
2/3 veces por semana	47,45	33,63	45,81	34,95	31,17	21,02	29,58	20,42
> 3 veces por semana	23,47	15,04	27,59	18,84	31,17	14,29	21,54	10,03
Total	100	100	100	100	100	100	100	100

Tabla 42. Porcentajes de práctica de Actividad Física dirigida.

Según el análisis realizado de la frecuencia de actividad física libre, la actividad física dirigida no difiere mucho en los resultados obtenidos entre ambas prácticas. Bien con los datos numéricos (ver tabla 42) o de forma más gráfica (ver ilustración 31), se puede apreciar la evolución de los porcentajes de práctica de uno y otro sexo en los distintos cursos estudiados.

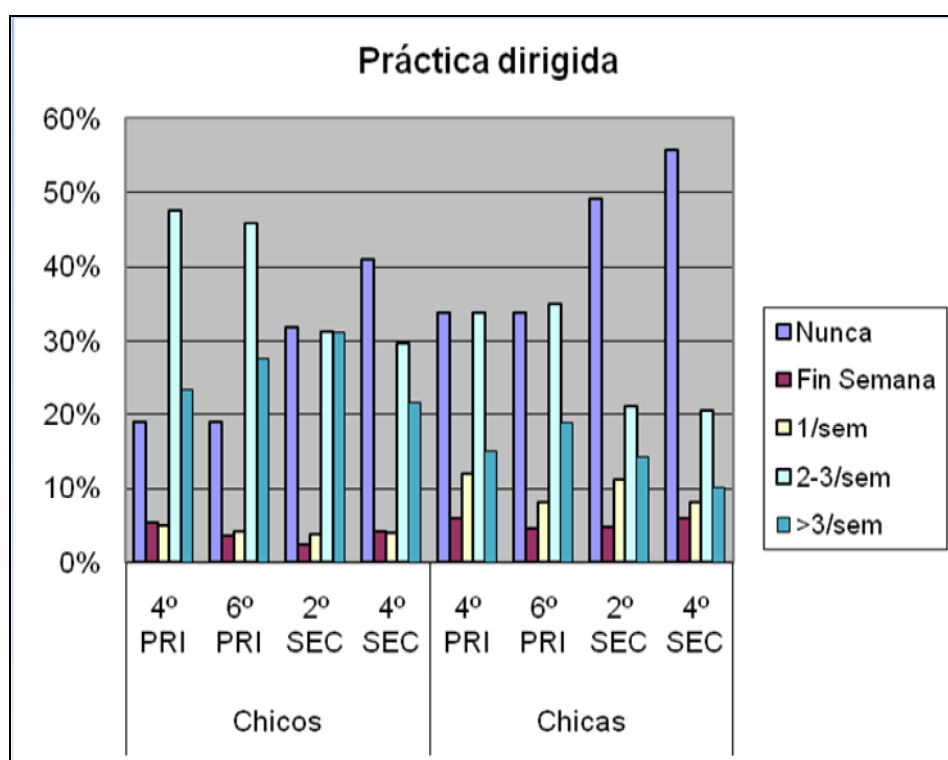


Ilustración 31. Distribución de los porcentajes de práctica de Actividad Física dirigida.

Fijándose en los extremos, bien no practicar o practicar más de 3 veces por semana, se aprecia una gran diferencia tanto entre sexos como entre los cursos de Primaria y Secundaria. Los chicos que manifiestan no practicar ningún tipo actividad dirigida, pasan de ser el 18,88% en 4º de Primaria y el 18,97% en 6º de Primaria al 31,69% en 2º de Secundaria y el 40,84% en 4º de Secundaria, lo que equivale prácticamente a duplicar el número de alumnos que no realizan ninguna practica dirigida en horario extraescolar en el ciclo de Secundaria respecto al de Primaria. En las chicas el aumento también es muy importante, siendo aun más preocupante el elevado porcentaje de alumnas que no realizan actividad física dirigida.

Estos datos nos indican que se pasa de un 33,63% de chicas en 4º de Primaria que no realizan actividad física dirigida, al 33,74% en 6º de Primaria, 49,06% en 2º Secundaria y el 55,71% en 4º de Secundaria, manifestándose al igual que en los chicos las grandes diferencias entre los dos ciclos educativos. Haciendo referencia a quiénes practican más de 3 veces por semana, en los chicos se va aumentando el porcentaje (23,37% en 4º de Primaria, 27,59% en 6º de Primaria, 31,17% en 2º Secundaria) hasta que en 4º de Secundaria se produce un descenso hasta los valores más bajos (21,54%). Por su parte, en el sexo femenino, este descenso, se produce, al igual que el aumento de las que no practican nada de forma dirigida, en el cambio de ciclo de Primaria a Secundaria, encontrando los menores valores, como los chicos en 4º de Secundaria (15,04% en 4º de Primaria; 18,84% en 6º de Primaria, 14,29% en 2º de Secundaria y 10,03 % en 4º de Secundaria)

Lo mismo que se pudo observar en las actividades físicas libres, el ciclo de Primaria, y concretamente los últimos años, es dónde más frecuencia de práctica se manifiesta, por lo que consideramos que es el momento más propicio tanto para la adquisición de unos hábitos saludables como para incorporar y mantener esta práctica de actividades físicas dentro de las actividades de extraescolares al pasar a la Educación Secundaria Obligatoria.

Curso		15. Frecuencia AF libre	16. Frecuencia AF dirigida
4º Primaria	U de Mann-Whitney	47309,000	50310,000
	W de Wilcoxon	103925,000	106926,000
	Z	-6,683	-5,567
	Sig. asintót. (bilateral)	,000	,000
6º Primaria	U de Mann-Whitney	50588,000	52266,500
	W de Wilcoxon	104216,000	105894,500
	Z	-5,845	-5,166
	Sig. asintót. (bilateral)	,000	,000
2º Secundaria	U de Mann-Whitney	42583,500	52125,500
	W de Wilcoxon	111589,500	121131,500
	Z	-9,886	-6,757
	Sig. asintót. (bilateral)	,000	,000
4º Secundaria	U de Mann-Whitney	21598,000	35420,000
	W de Wilcoxon	63214,000	77036,000
	Z	-11,160	-4,688
	Sig. asintót. (bilateral)	,000	,000

Tabla 43. Análisis de las diferencias en la práctica de Actividad Física libre y dirigida entre sexos en los cursos estudiados.

Habiendo encontrado diferencias entre las frecuencias de práctica entre sexos en cada uno de los cursos, tanto en actividades físicas libres como dirigidas, no ha sucedido lo mismo cuando se han comparado los mismos sexos en los distintos cursos (ver tabla 46) ya que por ejemplo, las práctica tanto en chicos como en chicas en 4º y 6º de Primaria no tiene diferencias significativas ($p=0,263$ en práctica libre en chicos, $p=0,212$ en práctica dirigida en chicos, $p=0,056$ en práctica libre en chicas y $p=0,3$ en práctica dirigida en chicas), hecho que sucede en los chicos también entre los cursos de 4º de Primaria y 2º de Secundaria ($p=0,186$ y $p=0,482$ en prácticas libres y dirigidas respectivamente).

Curso	Sexo	A.F.	Frecuencia	AF dirigida					Total
				Nunca	Fin sem	1xsem	2/3 x sem	> 3 sem	
4º Prim	Un chico	AF libre	Nunca	1,80		0,26	1,29		3,35
			Fin sem	5,67	2,32	1,29	6,70	2,84	18,81
			1xsem	0,26	0,77	0,52	2,58	0,52	4,64
			2/3 x sem	3,87	1,03	0,77	14,18	3,09	22,94
			> 3 sem	7,47	1,29	2,06	22,68	16,75	50,26
		Total		19,07	5,41	4,90	47,42	23,20	100
	Una chica	AF libre	Nunca	8,93	0,30	0,60	1,19	0,60	11,61
			Fin sem	11,31	2,68	3,57	8,33	2,68	28,57
			1xsem	2,38		1,49	1,79	0,89	6,55
			2/3 x sem	4,17	1,49	3,27	12,50	3,27	24,70
			> 3 sem	7,14	1,49	2,98	9,52	7,44	28,57
		Total		33,93	5,95	11,90	33,33	14,88	100
6º Prim	Un chico	AF libre	Nunca	0,49	0,25	0,25	0,74		1,73
			Fin sem	5,68	0,74	0,74	8,15	2,22	17,53
			1xsem	0,74	0,49	0,49	1,73	0,74	4,20
			2/3 x sem	3,46	0,99	1,23	13,33	4,20	23,21
			> 3 sem	8,64	0,99	1,48	21,73	20,49	53,33
		Total		19,01	3,46	4,20	45,68	27,65	100
	Una chica	AF libre	Nunca	3,98			2,45	1,22	7,65
			Fin sem	14,37	1,83	2,14	6,73	3,06	28,13
			1xsem	2,14	0,61	0,61	1,22	1,22	5,81
			2/3 x sem	5,81	0,92	2,14	11,31	3,06	23,24
			> 3 sem	7,65	1,22	3,06	13,15	10,09	35,17
		Total		33,94	4,59	7,95	34,86	18,65	100

Tabla 44. Tabla de contingencia de práctica de Actividad Física libre y dirigida en Primaria. En Porcentajes

Curso	Sexo	A.F.	Frecuencia	AF dirigida					Total
				Nunca	Fin sem	1xsem	2/3 x sem	> 3 sem	
2º Sec	Un chico	AF libre	Nunca	5,71	0,26	0,26	1,04	0,78	8,05
			Fin sem	10,13	0,52	0,78	1,56	2,08	15,06
			1xsem	2,86		0,78	2,08	1,30	7,01
			2/3 x sem	5,71	0,78	0,78	11,95	4,42	23,64
			> 3 sem	7,27	0,78	1,04	14,55	22,60	46,23
		Total		31,69	2,34	3,64	31,17	31,17	100
	Una chica	AF libre	Nunca	13,75	0,54	1,35	2,70	1,35	19,68
			Fin sem	17,79	2,43	3,50	4,58	1,08	29,38
			1xsem	7,82	0,54	3,23	1,35	0,81	13,75
			2/3 x sem	6,74	0,54	2,16	9,70	3,23	22,37
			> 3 sem	2,96	0,54	0,81	2,70	7,82	14,82
		Total		49,06	4,58	11,05	21,02	14,29	100
4º Sec	Un chico	AF libre	Nunca	3,87	0,32		0,97	2,58	7,74
			Fin sem	13,23	1,29	0,65	3,55	0,65	19,35
			1xsem	6,13	0,32	0,97	1,94	2,26	11,61
			2/3 x sem	10,65	1,94	1,29	10,00	2,90	26,77
			> 3 sem	7,10	0,32	0,97	13,23	12,90	34,52
		Total		40,97	4,19	3,87	29,68	21,29	100
	Una chica	AF libre	Nunca	25,69	0,35	1,74	5,90	2,43	36,11
			Fin sem	16,67	4,51	2,08	3,13	1,74	28,13
			1xsem	8,68	0,35	2,08	2,43	1,39	14,93
			2/3 x sem	3,82	0,35	1,39	6,94	1,39	13,89
			> 3 sem	1,04	0,35	0,35	2,08	3,13	6,94
		Total		55,90	5,90	7,64	20,49	10,07	100

Tabla 45. Tabla de contingencia de práctica de Actividad Física libre y dirigida en Secundaria. En porcentajes.

		CHICOS		CHICAS	
		P15	P16	P15	P16
4° - 6° PRI	U de Mann-Whitney	75258	74805,5	50400,5	52490
	W de Wilcoxon	150724	150271,5	107016,5	109106
	Z	-1,119	-1,248	-1,907	-1,037
	Sig. asintót. (bilateral)	0,263	0,212	0,056	0,3
4° PRI -2° SEC	U de Mann-Whitney	70860	72617,5	50668	53219
	W de Wilcoxon	145165	146922,5	119674	122225
	Z	-1,323	-0,703	-4,416	-3,536
	Sig. asintót. (bilateral)	0,186	0,482	0,000	0,000
4°PRI-4° SEC	U de Mann-Whitney	49955	48641,5	29053	37262
	W de Wilcoxon	98160	96846,5	70669	78878
	Z	-4,064	-4,572	-8,835	-5,25
	Sig. asintót. (bilateral)	0,000	0,000	0,000	0,000
6°PRI-2°SEC	U de Mann-Whitney	70697	72786	44367,5	49831
	W de Wilcoxon	145002	147091	113373,5	118837
	Z	-2,446	-1,701	-6,301	-4,294
	Sig. asintót. (bilateral)	0,014	0,089	0,000	0,000
6°PRI-4°SEC	U de Mann-Whitney	49313	48655,5	24840,5	34937,5
	W de Wilcoxon	97518	96860,5	66456,5	76553,5
	Z	-5,225	-5,429	-10,38	-5,866
	Sig. asintót. (bilateral)	0,000	0,000	0,000	0,000
2°SEC-4°SEC	U de Mann-Whitney	52738,5	51357,5	40896	49170
	W de Wilcoxon	100943,5	99562,5	82512	90786
	Z	-2,765	-3,321	-5,314	-1,907
	Sig. asintót. (bilateral)	0,006	0,001	0,000	0,057

Tabla 46. Diferencias en la práctica de Actividad Física libre y dirigida entre los distintos cursos y según sexos.

A continuación lo que se pretende analizar es si tanto el nivel de estudios de los progenitores, como la frecuencia de práctica de actividades físicas de los padres y madres, hermanos y hermanas mayores y mejores amigos y amigas son unos indicadores apropiados para poder predecir la frecuencia de práctica bien libre o dirigida de la población escolar estudiada.

Se realizó una regresión lineal, para determinar qué factores sociales de los estudiados se relacionan más con la práctica, tanto libre como dirigida de los escolares, observando de los ocho factores estudiados (nivel de estudios de la madre y del padre, y frecuencia de práctica de ambos padres, hermanos y hermanas mayores y mejores amigos y amigas) los que se van añadiendo según los diferentes modelos. Ver tabla 47. En el anexo se encuentra el resumen del modelo del proceso estadístico.

Como se observa en la tabla 47, el factor que está más presente y por lo cual el que se puede considerar como el que más influye en la práctica de actividad física es el de la práctica de actividad física del mejor amigo, (estando en 5 de las 8 predicciones) al que le siguen, el nivel de estudios de la madre, presente 4 veces, la frecuencia de actividad física del padre y la de la mejora amiga con tres veces y a continuación todos los demás factores con únicamente una vez.

Curso	Sexo	Modelo	Variables introducidas
4º Primaria	Chico	1	Frecuencia AF del padre
		2	Frecuencia AF tu mejor amigo
	Chica	1	Frecuencia AF tu mejor amigo
		2	Nivel de estudios de la madre
6º Primaria	Chico	1	Frecuencia AF tu mejor amigo
		2	Frecuencia AF de la madre
	Chica	1	Frecuencia AF tu mejor amiga
		2	Frecuencia AF del padre
		3	Frecuencia AF hermano mayor
		4	Nivel de estudios de la madre
2º Secundaria	Chico	1	Frecuencia AF tu mejor amigo
		2	Frecuencia AF del padre
		3	Nivel de estudios del padre
	Chica	1	Frecuencia AF tu mejor amiga
		2	Nivel de estudios de la madre
		3	Frecuencia AF hermana mayor
4º Secundaria	Chico	1	Frecuencia AF tu mejor amigo
	Chica	1	Frecuencia AF tu mejor amiga
		2	Nivel de estudios de la madre

Tabla 47. Variables predictivas para la práctica libre, con probabilidad para entrar $\leq ,050$.

Los valores de significación que se muestran en la tabla 48 permiten observar que en ninguno de los modelos estudiados el valor de predicción supera el 17 % (R^2 corr.= 0,162 en el modelo 4, correspondiente a las chicas de Primaria, siendo esta la máxima predicción que se consigue, y que incluye los valores de frecuencia de práctica de la mejor amiga, del padre, del hermano mayor y el nivel de estudios de la madre, por este orden)

Curso	Sexo	Modelo	R	R2	R2 corr	E.T	gl1	gl2	Sig.
4º PRI	Chico	1	0,174	0,030	0,027	1,247	1	329	0,002
		2	0,211	0,045	0,039	1,240	1	328	0,027
	Chica	1	0,220	0,048	0,045	1,413	1	275	0,000
		2	0,248	0,062	0,055	1,405	1	274	0,049
6º PRI	Chico	1	0,297	0,088	0,085	1,159	1	327	0,000
		2	0,335	0,112	0,107	1,146	1	326	0,003
	Chica	1	0,298	0,089	0,085	1,337	1	270	0,000
		2	0,355	0,126	0,119	1,312	1	269	0,001
		3	0,401	0,161	0,151	1,288	1	268	0,001
		4	0,418	0,175	0,162	1,280	1	267	0,033
2º SEC	Chico	1	0,287	0,082	0,080	1,292	1	370	0,000
		2	0,331	0,109	0,105	1,275	1	369	0,001
		3	0,348	0,121	0,114	1,268	1	368	0,029
	Chica	1	0,322	0,104	0,101	1,302	1	361	0,000
		2	0,352	0,124	0,119	1,289	1	360	0,005
		3	0,366	0,134	0,127	1,283	1	359	0,043
4º SEC	Chico	1	0,308	0,095	0,092	1,275	1	305	0,000
	Chica	1	0,201	0,040	0,037	1,256	1	281	0,001
		2	0,264	0,070	0,063	1,239	1	280	0,003

Tabla 48. Valores de significación según los distintos modelos de regresión para cada uno de los factores estudiados en la práctica de actividad física libre.

En el caso de la frecuencia de práctica de Actividad Física dirigida, también, de un modo u otro se encuentran todos los factores estudiados presentes, sin embargo la influencia de éstos se ha modificado respecto a las actividades físicas libres. El factor que más veces se repite en este punto es la frecuencia de práctica de la madre (cinco veces) seguidos de la práctica de los mejores amigos (cuatro veces), de la práctica del hermano mayor (tres veces), de la frecuencia de práctica de la mejor hermana, el nivel de estudios del padre y de la madre (todos ellos con dos intervenciones) y únicamente aparece en uno de los factores tanto la práctica del padre como la de la hermana mayor.

Curso	Sexo	Modelo	Variables introducidas
4º PRI	Chico	1	Frecuencia AF de la madre
		2	Frecuencia AF hermana mayor
		3	Nivel de estudios de la madre
	Chica	1	Nivel de estudios del padre
		2	Frecuencia AF tu mejor amigo
6º PRI	Chico	1	Frecuencia AF tu mejor amigo
		2	Frecuencia AF de la madre
	Chica	1	Frecuencia AF tu mejor amiga
		2	Frecuencia AF de la madre
		3	Frecuencia AF hermano mayor
2º SEC	Chico	1	Frecuencia AF tu mejor amigo
		2	Nivel de estudios del padre
		3	Frecuencia AF del padre
	Chica	1	Frecuencia AF tu mejor amiga
		2	Nivel de estudios de la madre
		3	Frecuencia AF de la madre
		4	Frecuencia AF hermano mayor
4º SEC	Chico	1	Frecuencia AF tu mejor amigo
	Chica	1	Frecuencia AF de la madre
		2	Frecuencia AF tu mejor amigo

Tabla 49. Variables predictivas para la práctica dirigida, con probabilidad para entrar $\leq .050$.

Sobre la determinación de la práctica de actividad física dirigida, el porcentaje de predicción, según los factores estudiados, el mayor de ellos que se puede explicar es la frecuencia de actividad física dirigida de los chicos de Secundaria con tan solo el 12,8% por lo que consideramos que es muy poco lo que se puede determinar según los factores considerados.

Curso	Sexo	Modelo	R	R2	R2 corr	E.T.	gl1	gl2	Sig.
4º PRI	Chico	1	0,159	0,025	0,022	1,395	1	330	0,004
		2	0,195	0,038	0,032	1,388	1	329	0,039
		3	0,225	0,051	0,042	1,381	1	328	0,036
	Chica	1	0,189	0,036	0,032	1,497	1	276	0,002
		2	0,239	0,057	0,050	1,483	1	275	0,013
6º PRI	Chico	1	0,223	0,050	0,047	1,380	1	327	0,000
		2	0,286	0,082	0,076	1,358	1	326	0,001
	Chica	1	0,217	0,047	0,043	1,563	1	270	0,000
		2	0,270	0,073	0,066	1,545	1	269	0,007
		3	0,302	0,091	0,081	1,532	1	268	0,020
2º SEC	Chico	1	0,314	0,099	0,096	1,579	1	370	0,000
		2	0,350	0,123	0,118	1,560	1	369	0,002
		3	0,368	0,135	0,128	1,551	1	368	0,021
	Chica	1	0,279	0,078	0,075	1,521	1	361	0,000
		2	0,328	0,107	0,103	1,499	1	360	0,001
		3	0,346	0,119	0,112	1,491	1	359	0,028
		4	0,360	0,130	0,120	1,484	1	358	0,040
4º SEC	Chico	1	0,287	0,082	0,079	1,611	1	306	0,000
	Chica	1	0,224	0,050	0,047	1,481	1	282	0,000
		2	0,299	0,090	0,083	1,453	1	281	0,001

Tabla 50. Valores de significación según los distintos modelos de regresión para cada uno de los factores estudiados en la práctica de actividad física dirigida.

Haciendo un análisis de forma conjunta, el factor más representativo es la frecuencia de actividad física del mejor amigo, teniendo también una influencia importante los factores asociados a la madre, tanto su práctica de actividad física como su nivel de estudios (ilustración 32).

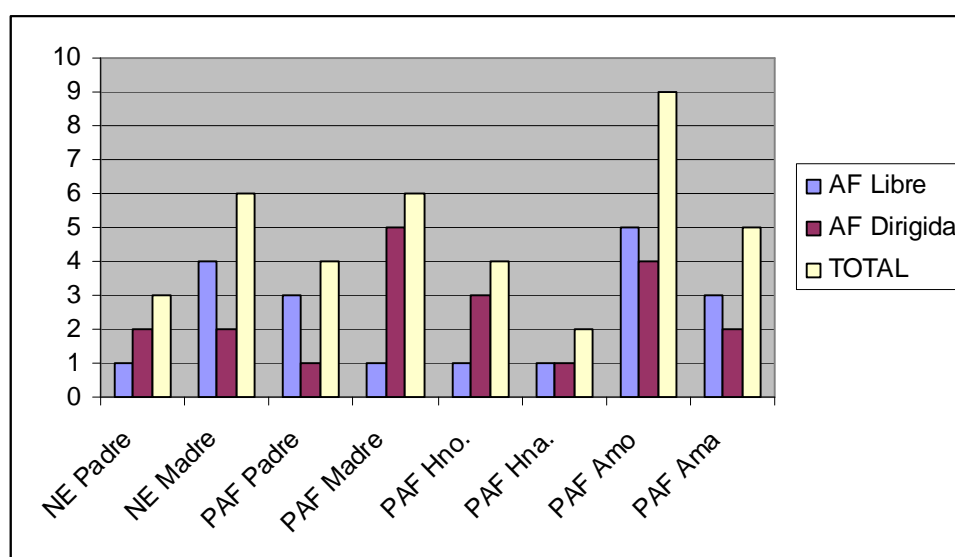


Ilustración 32. Presencia de los distintos factores en la determinación de la práctica de actividad física.

Como resultado de este primer objetivo, según los aspectos estudiados de la frecuencia de actividad física de los padres y madres, hermanos y hermanas mayores y de los mejores amigos y amigas, podemos determinar, que analizando estos factores, no llegan a explicar, ni en la práctica de actividad física libre ni dirigida, en la población estudiada, un 20%, por lo que consideramos que con estudios de otros factores que pueden intervenir en un aumento de la práctica de actividad física de los adolescentes, como pueden ser el entorno en cuanto a instalaciones y seguridad para las prácticas deportivas se refiere, también aspectos individuales de autopercepción y autoeficacia sobre las actividades físicas que se realizan, la utilización del tiempo libre por parte de los escolares, se realizaría un mayor acercamiento a la determinación de la escasa actividad física que realizan los jóvenes, ya que en nuestro estudio se han obtenido que los factores sociales estudiados (práctica de actividades físicas de familiares y mejores amigos, así como nivel de estudios de los padres), tienen muy poca capacidad de predicción por sí solos.

Sin embargo, atendiendo a los resultados obtenidos en este punto, destacamos que la práctica dentro del grupo de iguales, y concretamente del mejor amigo, es el factor que más interviene para la realización de prácticas físicas, por encima de los progenitores, aspecto que también ha venido reflejado en la bibliografía (Duncan, Duncan y Strycker, 2005). Destacando que según va aumentando la edad, la influencia de la familia va decreciendo en beneficio del grupo de iguales (Rossow y Rise, 1994). Este agente social, el grupo de iguales, es por lo tanto un elemento importante para el aumento de las prácticas físicas que se ha de tener en cuenta a la hora de pensar en programas de incentivo hacia actividades extraescolares, tratando de promover unas prácticas en las que se busquen los intereses de los grupos de amigos.

Los resultados obtenidos en referencia a la práctica de actividades físicas de los chicos y chicas, y su evolución a lo largo de los cursos estudiados, nos muestran lo que viene ya determinado en la bibliografía, en la que se indica que los chicos practican más actividad física que las chicas y que esta práctica, va decreciendo según va aumentando la edad de los sujetos (Kimm et al., 2002; Suris y Parera, 2005; Vasconcelos y Maia, 2001), sin que se haya consensuado los motivos de esta disminución de la práctica de actividad física, argumentando tanto aspectos biológicos, como sociales (Seabra, Mendonça, Thomis, Anjos y Maia, 2008). La población escolar comprendida en estas edades se caracteriza por un estilo de vida sedentario que afecta a gran parte de los adolescentes, principalmente a las chicas en la etapa de la Educación Secundaria (Hernández Álvarez et al., 2006).

La mayor práctica de los chico respecto a las chicas, ya ha sido referenciada en estudios anteriores (Delgado y Tercedor, 2002), y que seguramente está condicionada por factores sociales que incentivan, en este sentido, la práctica de actividades físicas.

Según la Encuesta Nacional de Salud (2001) sobre la actividad física de sus hijos, comprendida esta edad entre los 0 y 15 años, muestran unos valores

de inactividad física del 21,3%, actividad ocasional 37,9%, actividad física regular 22% y entrenamiento físico varias veces por semana 16,3%.

En un trabajo de Lasheras et al. (2001) se hizo un estudio sobre los factores que se relacionaban con las prácticas de actividades físicas en niños y niñas entre 6 y 15 años, en el que se indicaba que los niños y niñas que no practicaban AF en el tiempo libre era el 7,7%, valor menor respecto al obtenido en nuestro estudio (11,2%). Los que realizaban una actividad física ocasional fueron un 30,8%, frente al 31,3% de nuestro estudio, considerando esta práctica como la de 1 vez por semana + el fin de semana; la actividad física regular 33,2% y 22,7% en nuestra muestra. Todos estos datos son considerando la actividad física libre. Por lo que se muestra una tendencia sedentaria en según los datos del estudio de Lasheras et al.

En estudios internacionales con referencias a datos de España, destaca el estudio de Moreno, Muñoz, Pérez y Sánchez (2005) en el que se mostraba que las prácticas de AF de los españoles está por debajo de la media europea; a medida que se va creciendo, sobre todo a partir de los 13 años, al igual que en nuestro estudio, se produce un descenso en la práctica y un aumento en las conductas sedentarias.

Varios estudios a nivel muestran los mismos patrones de prácticas de actividades físicas obtenidos en nuestro estudio, siendo estos: reducción de la actividad física respecto a estudios anteriores y estas prácticas se reducen con el aumento del crecimiento, los chicos son más activos que las chicas y el aumento de las actividades sedentarias (Ferrón et al, 1997; Vilhjalmsón y Kristjansdóttir, 2003, Yannakoulia et al. 2004). Las dificultades para establecer comparaciones de registro de actividades físicas es la falta de homogeneidad en la obtención de datos, yendo desde las entrevistas personales, a cuestionarios autoinformados o informados por los padres sobre las prácticas de sus hijos, siendo este parámetro, el de quién informa sobre las prácticas de los agentes sociales que intervienen en el adolescente, el

causante de muchas modificaciones en los resultados obtenidos (Ferreira et al., 2006).

Así mismo y haciendo referencia a la actividad física de los progenitores, cabe destacar que las prácticas físicas de la madre tiene una mayor influencia sobre la práctica de los hijos, predominantemente en las actividades dirigidas. En un estudio publicado en 2008, (Seabra et al., 2008) encontraron 22 estudios que analizaban la influencia de los padres en la actividad física de los descendientes, concluyendo que no existe un consenso en la predominancia de uno u otro progenitor en la actividad física de los hijos, aunque *“la participación en actividades física de los progenitores parece tener un impacto sustancial en el interés y participación en actividades física de sus descendientes”* (Seabra et al., 2008, p. 730). Consideramos que este aspecto también está influenciado, evidentemente, no sólo por la consideración de una necesidad de actividad física, sino también con una actitud, con la propia práctica de las madres, que se refleja en otro incentivo más en los hábitos de los adultos para que tenga su repercusión en la práctica de los jóvenes.

Cuando relacionamos la práctica de actividad física dirigida con la libre, se observa que en los niveles educativos de la muestra estudiada, aquellos que realizan más actividades física dirigidas también realizan más actividades libres (ver tablas 44 y 45). Este aspecto podría indicar que la introducción de actividades físicas dirigidas dentro del tiempo no lectivo, va a condicionar hacia una realización de más cantidad de actividades físicas libres en los momentos de ocio de esta misma población. Este aspecto, a la hora de la programación de las actividades extraescolares, podría ser un elemento importante para el aumento, fuera de estas actividades, de las prácticas físicas, bien por aspectos sociales (realizan las actividades los amigos) o bien por aspectos más personales (mejora de competencias físicas que será otro aspecto más para un aumento de la práctica).

Las diferencias respecto al sexo observadas en la frecuencia de práctica, tanto de la libre como de la dirigida, así como la disminución de dicha

práctica según se va creciendo es otro de los aspectos que se deben analizar con especial cuidado para conseguir ese incentivo hacia una práctica que ya hemos comentado en este punto.

Favorecer unas actividades conjuntas de chicos y chicas en la Educación Primaria, en la que aun no existen grandes diferencias de morfología, estimular la realización de actividades físicas extraescolares en Secundaria o proponer actividades físicas según las preferencias de los jóvenes, sobre todo en el caso de las chicas, podrían ser algunas de las medidas que bien desde las familias, los centros escolares, o las instituciones públicas se podrían implementar para favorecer estas prácticas. El 25% de las chicas de 4º de Educación Secundaria declaran no hacer ningún tipo de actividad física, ni libre ni dirigida. Este debería ser el sector de la población en el que centrar los esfuerzos, como aspecto crucial, dentro de la promoción deportiva y de aspectos de salud.

5.2. Resultados para el objetivo 2

Atendiendo al objetivo número dos de nuestro estudio: *Comparar la actividad física que realizan con la composición corporal y la aptitud física entre los ambos sexos y cursos estudiados (4º y 6º de Educación Primaria y 2º y 4º de Educación Secundaria)*, nos encontramos en un primer momento con los datos generales de la muestra que se observan en las tablas 51, 52, 53 y 54.

La evolución de las capacidades físicas, a lo largo de la vida, y concretamente dentro de la población analizada en este estudio, se puede observar tanto en las tablas (tablas de la 51 a la 54) como de forma más representativa en los ilustraciones (ilustraciones de la 33 a la 36).

PRUEBAS DE CAPACIDAD FÍSICA									
CHICOS DE 4º DE PRIMARIA									
N	Válid.	Media	E.T.	Varianza	Asim.	Curt.	Rango	Mín.	Máx.
% Rec	392	53,24	1,16	525,81	0,29	1,02	153	0	153,1
Agil.	391	12,35	0,06	1,24	0,91	1,31	7,24	10,02	17,26
Flex	391	14,47	0,32	39,60	-0,13	-0,22	35,00	-3,00	32,00
Dinm	350	30,66	0,29	28,68	0,88	1,38	32,1	19,5	51,6
CHICAS DE 4º DE PRIMARIA									
N	Válid.	Media	E.T.	Varianza	Asim.	Curt.	Rango	Mín.	Máx.
% Rec	339	46,55	1,2	487,26	0,28	0,33	126	0	125,6
Agil.	336	12,94	0,06	1,39	1,27	6,54	11,1	10,07	21,2
Flex	337	17,01	0,35	41,64	-0,18	0,19	39,00	-3,00	36,00
Dinm	287	28,26	0,29	23,595	1,08	2,91	34,2	18,6	52,8

Tabla 51. Descripción de los datos de capacidad física de 4º de Primaria.

PRUEBAS DE CAPACIDAD FÍSICA									
CHICOS DE 6º DE PRIMARIA									
N	Válid.	Media	E.T.	Varianza	Asim.	Curt.	Rango	Mín.	Máx.
% Rec	398	48,34	1,07	455,24	0,06	0,05	123	0	122,6
Agil.	395	11,66	0,05	1,069	0,74	1,19	7	9,46	16,46
Flex	397	13,55	0,33	43,92	-0,24	0,43	48,00	-15,00	33,00
Dinm	362	39,29	0,39	56,133	0,86	1,21	47	22,7	69,7
CHICAS DE 6º DE PRIMARIA									
N	Válid.	Media	E.T.	Varianza	Asim.	Curt.	Rango	Mín.	Máx.
% Rec	324	39,68	1,06	362,17	0,56	0,98	120	0	120
Agil.	322	12,27	0,1	2,934	7,48	96,1	25,6	9,38	35
Flex	323	17,52	0,40	51,18	0,03	-0,15	41,00	-5,00	36,00
Dinm	276	37,82	0,45	55,948	0,42	-0,05	40,5	20,2	60,7

Tabla 52. Descripción de los datos de condición física de 6º de Primaria.

PRUEBAS DE CAPACIDAD FÍSICA									
CHICOS DE 2º DE SECUNDARIA									
N	Válid.	Media	E.T.	Varianza	Asim.	Curt.	Rango	Mín.	Máx.
% Rec	392	53,24	1,16	525,81	0,29	1,02	153	0	153,1
Agil.	371	10,75	0,05	0,856	0,93	2,08	7,06	8,5	15,56
Flex	372	14,91	0,41	63,26	0,04	-0,03	50,00	-9,00	41,00
Dinm	371	55,76	0,65	157,42	0,37	-0,19	71,6	23,5	95,1
CHICAS DE 2º DE SECUNDARIA									
N	Válid.	Media	E.T.	Varianza	Asim.	Curt.	Rango	Mín.	Máx.
% Rec	364	35,98	1,01	370,42	1,07	2,49	124	0	124,2
Agil.	359	11,9	0,05	1,046	0,67	1,19	6,87	9,63	16,5
Flex	364	20,43	0,45	73,00	-0,26	-0,49	42,00	-1,00	41,00
Dinm	360	45,3	0,38	52,622	0,09	0,45	43,7	24,9	68,6

Tabla 53. Descripción de los datos de condición física de 2º de Secundaria.

PRUEBAS DE CAPACIDAD FÍSICA									
CHICOS DE 4º DE SECUNDARIA									
N	Válid.	Media	E.T.	Varianza	Asim.	Curt.	Rango	Mín.	Máy.
% Rec	296	44,42	1,11	364,44	0,24	-0,2	114	0	114,3
Agil.	292	10,23	0,06	1,23	5,53	59,7	14,2	8,83	23
Flex	294	17,79	0,49	71,04	-0,15	-0,46	44,00	-5,00	39,00
Dínm	294	72,33	0,8	186,89	0,46	0,41	81,2	38,1	119,3
CHICAS DE 4º DE SECUNDARIA									
N	Válid.	Media	E.T.	Varianza	Asim.	Curt.	Rango	Mín.	Máy.
% Rec	272	40,7	1,14	351,99	0,69	0,55	101	0	101,3
Agil.	270	11,75	0,06	1,012	1,19	4,63	8,01	9,64	17,65
Flex	271	22,82	0,47	59,18	-0,40	0,43	52,00	-9,00	43,00
Dínm	268	49,32	0,47	59,974	0,25	0,31	49,1	24	73,1

Tabla 54. Descripción de los datos de condición física de 4º de Secundaria.

En los aspectos estudiados, la agilidad, flexibilidad y fuerza tienen, en general, una mejora con el paso de la edad, aumentando los valores de fuerza y flexibilidad en ambos sexos, y disminuyendo el tiempo en la prueba de agilidad, mejora que no se refleja en el porcentaje de recuperación.

Además de la influencia de los aspectos madurativos, que no hemos estudiado, lo que pretendemos estudiar es, en qué medida, la práctica de actividades físicas de forma libre y de forma dirigida influye en estos parámetros de capacidad física, así como en los antropométricos.

La evolución de las capacidades físicas estudiadas, muestra una tendencia acorde con los datos de la bibliografía existente, en la que se muestra una evolución positiva, una mejora, en la agilidad (ilustración 34), la flexibilidad (ilustración 35) y la fuerza (ilustración 36), encontrando una involución en el porcentaje de recuperación de la frecuencia cardíaca (ilustración 33).

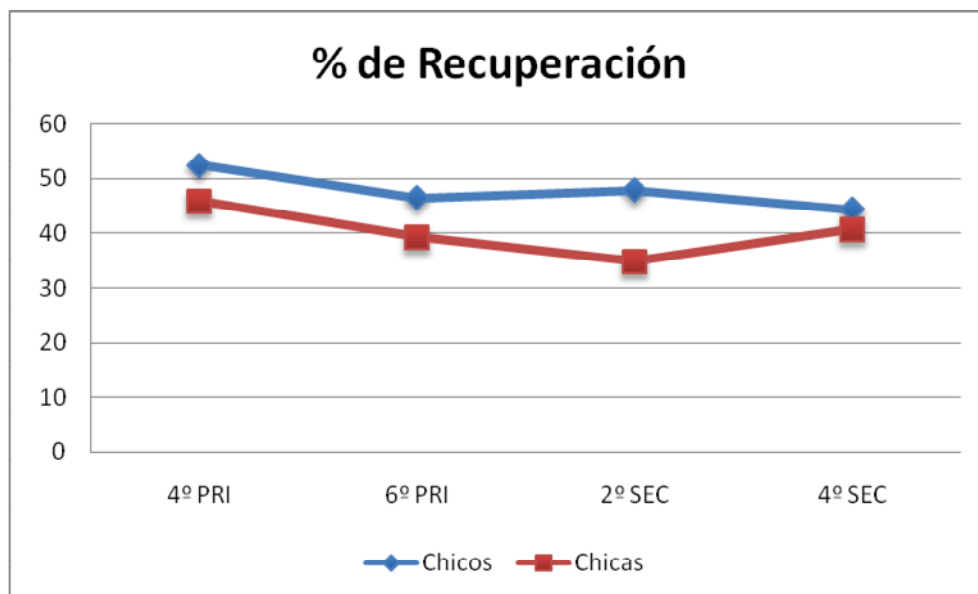


Ilustración 33. Evolución de la media del porcentaje de recuperación por curso y sexo.

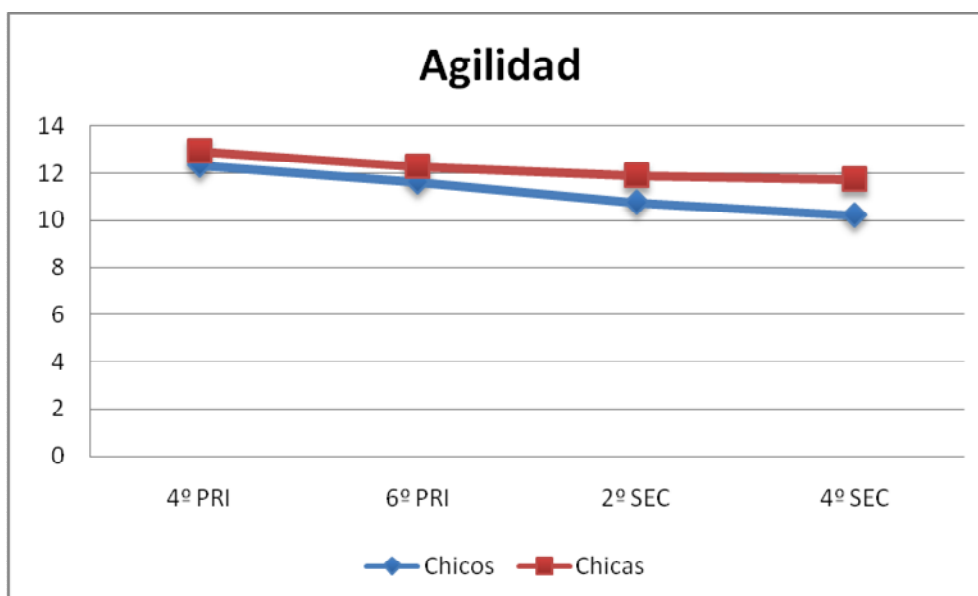


Ilustración 34. Evolución de la media de la agilidad por curso y sexo.

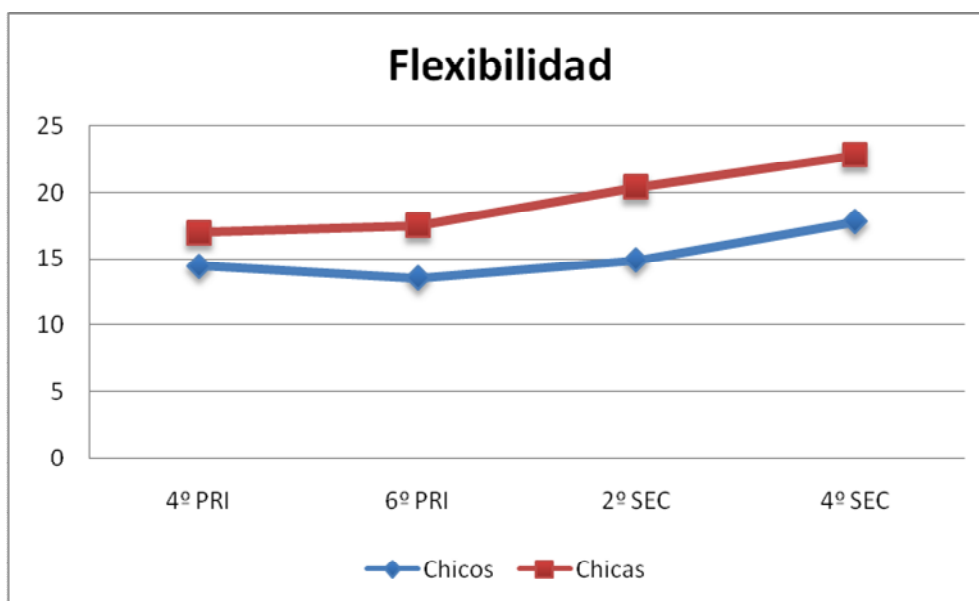


Ilustración 35. Evolución de la media de la flexibilidad por curso y sexo.

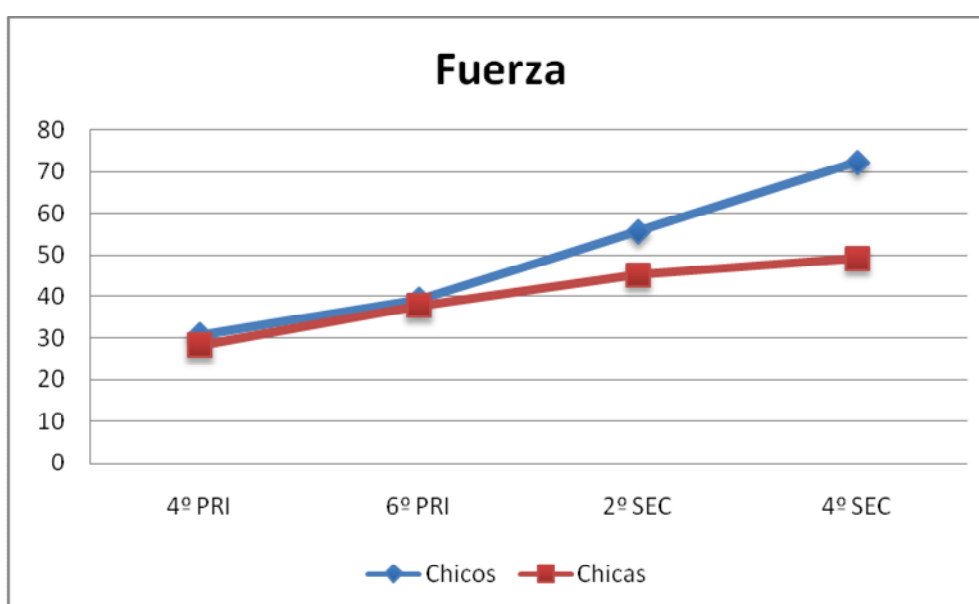


Ilustración 36. Evolución de la media de la dinamometría por curso y sexo.

Esta evolución, es debida a multitud de factores, entre los que destaca el proceso madurativo en estas edades y como más adelante se señalará, la

práctica de actividad física de forma libre y/o dirigida va a tener, en nuestro caso, una influencia muy pequeña.

Tras la descripción de las capacidades físicas de la muestra mediante las diferentes tablas y las ilustraciones, se aprecia que existen diferencias significativas ($p < 0,05$) entre los distintos sexos en cada una de las pruebas (ver anexo). Cuando analizamos las diferencias de los mismos sexos en los distintos cursos encontramos en un primer momento que existen diferencias significativas entre algunos cursos (mediante el procedimiento estadístico del ANOVA) aunque cuando incluimos el procedimiento Post Hoc HSD Tukey se observa que esas diferencias, en ambos sexos, no son entre todos los cursos por igual (ver anexo).

Con el objetivo de marcar unos valores normativos de la muestra, en cuanto a las pruebas físicas estudiadas se refiere, se han señalado marcado los percentiles 5, 10, 15, 25, 50, 75, 90 y 95, para identificar estos puntos de corte según los distintos cursos y sexos, de acuerdo a la muestra total estudiada (ver tablas 55, 56, 57 y 58).

Dentro del análisis de los resultados obtenidos en las pruebas de capacidad física, se encuentran como muy destacable, y de manera negativa, la disminución de la capacidad de recuperación en la muestra estudiada. Este empeoramiento de la salud cardiovascular, más aun en la población escolar, es una de las problemáticas que se afrontan desde la Educación Física escolar como justificación para tener una mayor atención en los aspectos saludables de los jóvenes actuales y su importancia para la salud cardiovascular futura y poder evitar así enfermedades relacionadas con ese mal estado (Ortega et al., 2005).

SEXO	PRUEBA	PERCENTILES							
		5	10	15	25	50	75	90	95
Chicos	Ruffier	15,2	25,64	30,98	38,62	53,14	68,64	82,26	88,37
	Agilidad	10,86	11,07	11,24	11,54	12,13	13,01	13,78	14,23
	Flexibilidad	4	6,2	8	10	14	19	22,48	24,5
	Fuerza	23,1	24,4	25,4	26,98	30,08	33,63	37,59	40,53
Chicas	Ruffier	12,66	18	22,73	32,1	46,03	61,54	74,32	82,5
	Agilidad	11,21	11,64	11,9	12,13	12,87	13,6	14,38	14,93
	Flexibilidad	6	8,8	10,7	13	17	21	25	27
	Fuerza	20,92	22,8	24	25,1	27,7	30,6	34,94	36,72

Tabla 55. Distribución de percentiles de las pruebas de condición física en 4º de Primaria.

SEXO	PRUEBA	PERCENTILES							
		5	10	15	25	50	75	90	95
Chicos	Ruffier	11,62	22,12	27,07	34,41	48,02	63,89	76,11	82,87
	Agilidad	10,19	10,45	10,65	10,95	11,57	12,21	13,04	13,51
	Flexibilidad	2	5,4	7	9	13	18	22	24
	Fuerza	28,83	30,49	32,2	34,1	38,35	43,15	48,9	53,27
Chicas	Ruffier	8,34	17,55	21,24	26,27	38,81	50,77	64,41	73,77
	Agilidad	10,5	10,84	11,07	11,38	12,1	12,89	13,66	14,28
	Flexibilidad	6	9	10	12	17	22	27	30
	Fuerza	26,89	28,7	30,6	32,8	37,05	42,38	48,03	51,73

Tabla 56. Distribución de percentiles de las pruebas de condición física en 6º de Primaria.

SEXO	PRUEBA	PERCENTILES							
		5	10	15	25	50	75	90	95
Chicos	Ruffier	17,65	22,56	27,54	34,53	46,97	59,65	75,24	84,8
	Agilidad	9,48	9,68	9,81	10,1	10,7	11,24	11,9	12,53
	Flexibilidad	3	5	7	9	14,5	21	25	28
	Fuerza	38,06	40,64	42,36	46,5	54,7	63,8	72,88	77,98
Chicas	Ruffier	9,46	12,63	17	22,81	33,85	45,87	60,33	68,77
	Agilidad	10,32	10,69	10,9	11,2	11,79	12,52	13,27	13,51
	Flexibilidad	6	8	11	15	21	27	31	33,88
	Fuerza	33,41	36,5	38,3	40,6	45,15	49,48	54,19	58,34

Tabla 57. Distribución de percentiles de las pruebas de condición física en 2º de Secundaria.

SEXO	PRUEBA	PERCENTILES							
		5	10	15	25	50	75	90	95
Chicos	Ruffier	14,24	20,61	23,7	31,07	42,16	59,68	70,98	76
	Agilidad	9,05	9,22	9,35	9,57	10,04	10,72	11,39	11,67
	Flexibilidad	4	6,25	8	12	18	24	28	31
	Fuerza	51	55,8	59,15	63,8	71	80,13	91,4	97,63
Chicas	Ruffier	14,01	18,37	21,27	27,78	38,03	50,75	66,1	76,21
	Agilidad	10,27	10,59	10,86	11,04	11,67	12,3	13,04	13,39
	Flexibilidad	10	12	14	18	23,5	28	33	34,2
	Fuerza	36,87	40,1	41,84	43,93	48,85	54,4	59,26	63,41

Tabla 58. Distribución de percentiles de las pruebas de condición física en 4º de Secundaria.

Así mismo, como viene refrendado en la bibliografía (Malina et al., 2004; Tercedor y Delgado, 1998), los resultados indican que los niños tienen, predominantemente, mejor condición física que las niñas, en todas las pruebas realizadas y en todas los cursos excepto en la prueba de flexibilidad, en la que obtienen mejores resultados las niñas.

Del mismo modo mostramos los resultados de los datos antropométricos obtenidos (ver tablas 59, 60, 61 y 62).

MEDICIONES DE ANTROPOMETRÍA									
CHICOS DE 4º DE PRIMARIA									
N	Válid.	Media	E.T.	Varianza	Asim.	Curt.	Rango	Mín.	Máx.
Talla	392	139,54	0,33	43,32	0,38	0,18	39,30	121,20	160,50
Peso	391	37,55	0,42	69,74	0,96	1,00	48,60	21,00	69,60
IMC	387	19,11	0,17	11,45	1,36	3,85	25,42	11,88	37,30
P. Tri	392	17,93	0,31	36,83	0,41	-0,38	28,80	6,40	35,20
P. Bic	392	13,91	0,27	28,50	0,26	-0,43	27,60	3,00	30,60
P. Sub	392	12,55	0,34	44,74	1,27	1,28	35,60	4,00	39,60
P.Sup	392	12,62	0,36	52,18	0,94	0,56	38,20	2,80	41,00
Sum	392	56,99	1,18	548,94	0,73	0,03	117,70	18,50	136,20
% Graso	392	26,58	0,40	62,82	0,21	-0,87	33,17	10,85	44,02
CHICAS DE 4º DE PRIMARIA									
N	Válid.	Media	E.T.	Varianza	Asim.	Curt.	Rango	Mín.	Máx.
Talla	339	138,57	0,41	56,01	0,81	4,08	64,00	120,00	184,00
Peso	338	35,74	0,42	58,85	1,02	2,01	49,70	21,20	70,90
IMC	334	18,47	0,17	9,80	0,80	1,35	21,98	8,42	30,40
P. Tri	339	19,05	0,32	33,93	0,47	-0,23	27,50	7,90	35,40
P. Bic	339	14,80	0,29	28,02	0,37	0,04	27,80	3,20	31,00
P. Sub	339	13,81	0,35	42,18	0,99	0,44	33,80	4,40	38,20
P.Sup	339	13,17	0,34	39,17	0,75	0,03	30,00	3,60	33,60
Sum	339	60,84	1,19	481,62	0,65	-0,06	108,60	23,60	132,20
% Graso	339	30,40	0,26	23,10	-0,50	-0,66	18,73	17,79	36,52

Tabla 59. Descripción de los datos de antropometría de 4º de Primaria.

MEDICIONES DE ANTROPOMETRÍA									
CHICOS DE 6º DE PRIMARIA									
N	Válid.	Media	E.T.	Varianza	Asim.	Curt.	Rango	Mín.	Máx.
Talla	397	150,39	0,38	56,07	0,05	-0,27	41,50	129,00	170,50
Peso	397	45,79	0,50	99,36	0,61	0,39	55,50	23,40	78,90
IMC	396	20,07	0,17	11,96	1,01	2,11	24,02	13,13	37,15
P. Tri	399	18,30	0,34	45,25	0,48	-0,19	33,20	4,80	38,00
P. Bic	399	14,03	0,31	37,65	0,55	-0,15	31,00	3,00	34,00
P. Sub	399	13,56	0,36	52,63	1,06	0,58	35,80	4,00	39,80
P.Sup	399	14,16	0,39	60,35	0,73	-0,21	39,40	2,60	42,00
Sum	399	60,93	1,31	682,90	0,66	-0,23	127,30	17,20	144,50
% Graso	399	27,32	0,42	71,67	0,08	-0,97	34,87	9,18	44,05
CHICAS DE 6º DE PRIMARIA									
N	Válid.	Media	E.T.	Varianza	Asim.	Curt.	Rango	Mín.	Máx.
Talla	327	150,66	0,39	49,43	0,08	-0,09	40,00	130,00	170,00
Peso	326	46,30	0,64	134,30	1,32	3,88	90,10	24,90	115,00
IMC	322	20,15	0,22	15,72	1,41	4,06	31,30	13,07	44,37
P. Tri	327	19,42	0,36	41,41	0,88	0,75	38,00	7,00	45,00
P. Bic	327	15,01	0,31	30,96	0,73	0,80	34,80	3,20	38,00
P. Sub	327	15,14	0,42	56,84	1,26	1,25	37,00	5,00	42,00
P.Sup	327	15,87	0,42	57,97	0,79	0,23	37,50	3,50	41,00
Sum	327	65,67	1,39	630,98	0,89	0,61	144,40	21,60	166,00
% Graso	327	30,66	0,25	20,28	-0,52	-0,59	19,93	16,59	36,52

Tabla 60. Descripción de los datos de antropometría de 6º de Primaria.

MEDICIONES DE ANTROPOMETRÍA									
CHICOS DE 2º DE SECUNDARIA									
N	Válid.	Media	E.T.	Varianza	Asim.	Curt.	Rango	Mín.	Máx.
Talla	373	163,96	0,45	73,92	-0,13	-0,04	54,00	138,00	192,00
Peso	372	57,24	0,60	132,42	0,74	1,03	72,40	31,00	103,40
IMC	365	21,19	0,18	11,62	1,10	1,47	20,24	15,16	35,40
P. Tri	374	18,69	0,30	34,79	1,04	0,97	34,60	6,40	41,00
P. Bic	374	14,46	0,27	27,93	0,89	0,82	32,10	4,70	36,80
P. Sub	374	13,98	0,36	49,44	1,68	3,24	46,60	3,40	50,00
P.Sup	374	14,82	0,40	58,72	1,18	1,10	41,40	4,60	46,00
Sum	374	60,97	1,23	565,66	1,25	1,44	132,80	23,60	156,40
% Graso	374	28,08	0,36	49,38	0,54	-0,49	34,65	9,39	44,04
CHICAS DE 2º DE SECUNDARIA									
N	Válid.	Media	E.T.	Varianza	Asim.	Curt.	Rango	Mín.	Máx.
Talla	363	158,89	0,33	38,84	0,08	0,42	45,50	140,00	185,50
Peso	361	53,81	0,50	91,90	1,06	2,09	63,10	32,60	95,70
IMC	357	21,17	0,17	10,67	1,20	2,81	22,50	13,75	36,25
P. Tri	363	20,96	0,30	31,60	0,51	0,31	32,40	7,60	40,00
P. Bic	363	17,83	0,27	25,75	0,53	0,40	29,00	7,20	36,20
P. Sub	363	16,17	0,33	39,60	1,13	1,19	35,40	5,80	41,20
P.Sup	363	17,48	0,34	42,19	0,74	0,25	33,20	6,20	39,40
Sum	363	72,36	1,12	456,60	0,78	0,41	112,20	31,40	143,60
% Graso	363	32,35	0,18	12,15	-0,84	-0,10	14,99	21,53	36,52

Tabla 61. Descripción de los datos de antropometría de 2º de Secundaria.

MEDICIONES DE ANTROPOMETRÍA									
CHICOS DE 4º DE SECUNDARIA									
N	Válid.	Media	E.T.	Varianza	Asim.	Curt.	Rango	Mín.	Máx.
Talla	296	173,02	0,40	48,19	-0,11	1,28	54,50	142,00	196,50
Peso	296	67,62	0,75	165,82	0,59	0,07	72,10	42,00	114,10
IMC	291	22,48	0,22	14,22	0,98	1,32	23,74	14,79	38,53
P. Tri	296	17,60	0,36	39,36	1,13	1,47	34,60	5,20	39,80
P. Bic	296	12,87	0,32	29,54	1,22	1,80	29,60	4,40	34,00
P. Sub	296	14,27	0,41	49,56	2,10	6,25	49,00	5,00	54,00
P.Sup	296	14,81	0,45	60,19	1,29	1,96	45,20	4,80	50,00
Sum	296	59,50	1,45	618,11	1,48	2,62	136,10	22,90	159,00
% Graso	296	27,45	0,41	50,72	0,47	-0,39	33,62	10,43	44,05
CHICAS DE 4º DE SECUNDARIA									
N	Válid.	Media	E.T.	Varianza	Asim.	Curt.	Rango	Mín.	Máx.
Talla	271	161,51	0,35	33,85	-0,22	0,10	35,50	141,00	176,50
Peso	271	57,25	0,58	89,93	1,10	3,26	73,80	21,90	95,70
IMC	266	21,91	0,20	11,09	1,17	4,09	29,79	8,55	38,34
P. Tri	271	21,34	0,33	30,05	0,27	-0,15	28,80	8,00	36,80
P. Bic	271	17,64	0,27	19,81	0,47	0,49	25,20	6,80	32,00
P. Sub	271	16,24	0,34	32,22	1,19	1,64	30,50	7,00	37,50
P.Sup	271	17,75	0,34	31,33	0,80	0,99	33,80	7,20	41,00
Sum	271	72,82	1,13	345,33	0,67	0,51	108,20	36,80	145,00
% Graso	271	32,80	0,19	10,21	-0,89	0,03	13,11	23,41	36,52

Tabla 62. Descripción de los datos de antropometría de 4º de Secundaria.

Tras las tablas descriptivas de los aspectos antropométricos en los distintos cursos, se observa que la talla evoluciona a lo largo de los cuatro años, teniendo una menor progresión en el caso de las chicas entre 2º y 4º de ESO (ilustración 37). El peso si tiene un crecimiento lineal en ambos sexos en los cuatro cursos estudiados (ilustración 38).

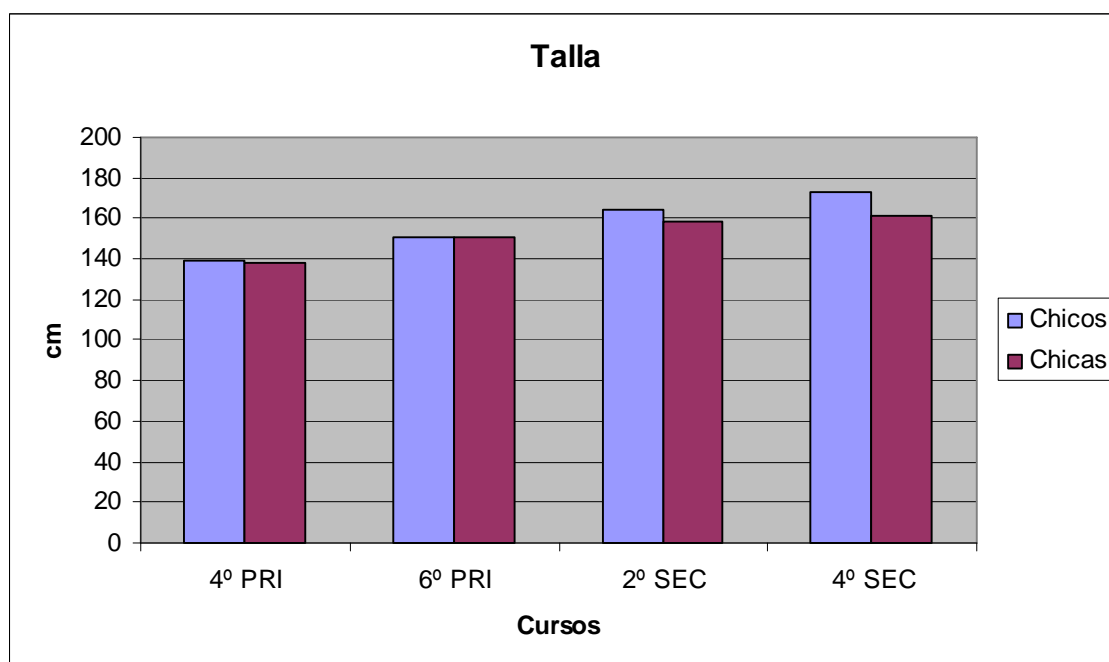


Ilustración 37. Evolución de las medias de la talla por curso y sexo.

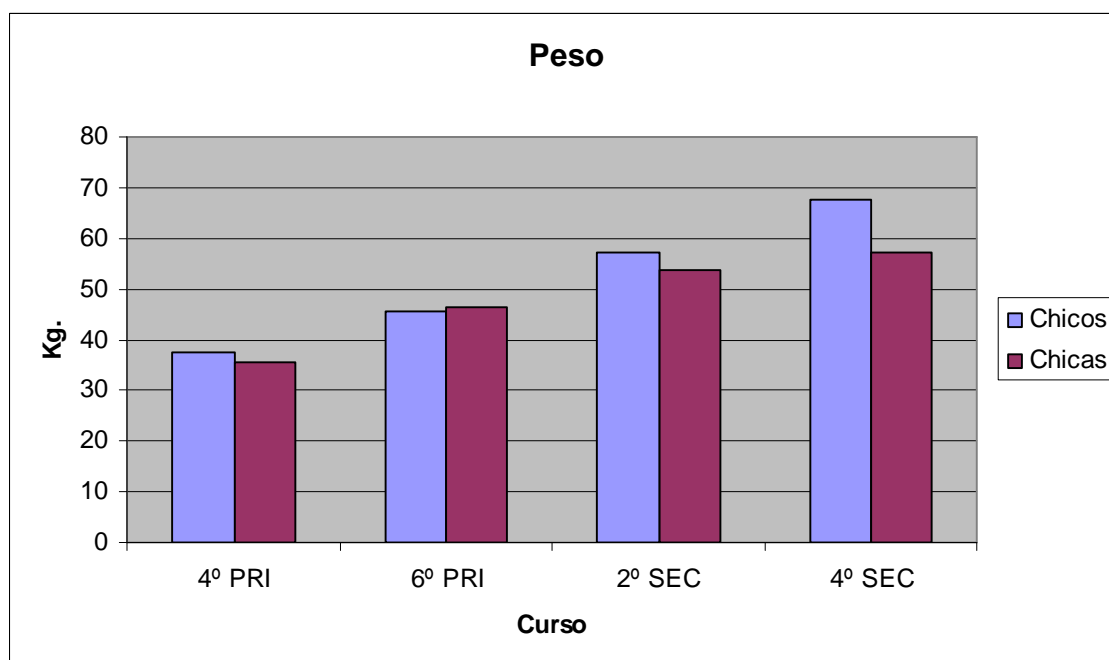


Ilustración 38. Evolución de las medias del peso por curso y sexo.

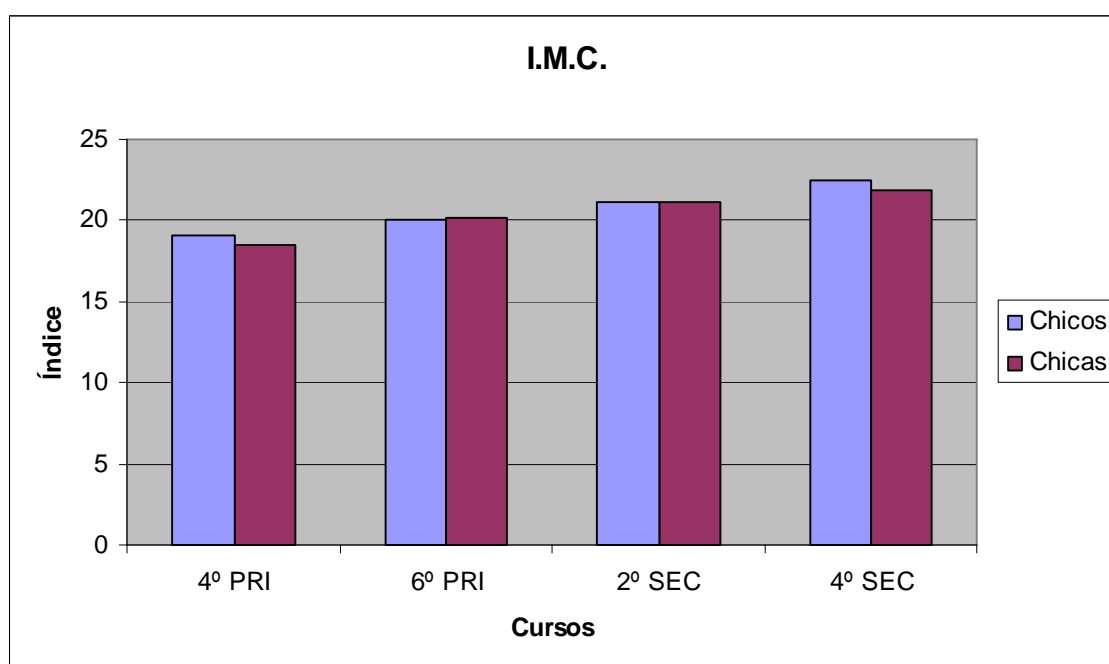


Ilustración 39. Evolución de las medias del I.M.C. por curso y sexo.

En lo referente al IMC, el crecimiento también es lineal según van avanzando los distintos cursos en ambos sexos (ilustración 39). Del mismo modo, y se observa la evolución del porcentaje graso (ilustración 42) mientras que las chicas van aumentando dicho porcentaje hasta 4º de ESO que se aproximan a los valores de 2º de ESO (32,80% en 4º de ESO y 32,35% en 2º de ESO), en los chicos hay un descenso, invirtiendo la tendencia de ascenso reflejada hasta 2º de la ESO, pasando de valor medio de 28,08% en 2º de ESO a 27,45% en 4º de ESO (ilustración 42).

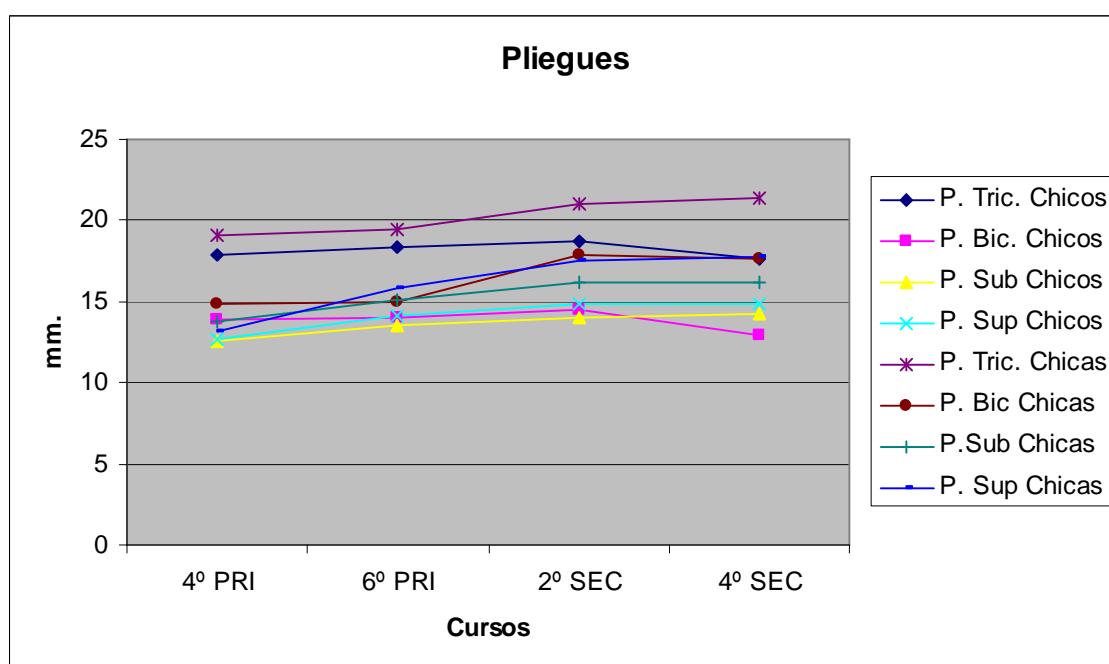


Ilustración 40. Evolución de las medias de los pliegues por curso y sexo.

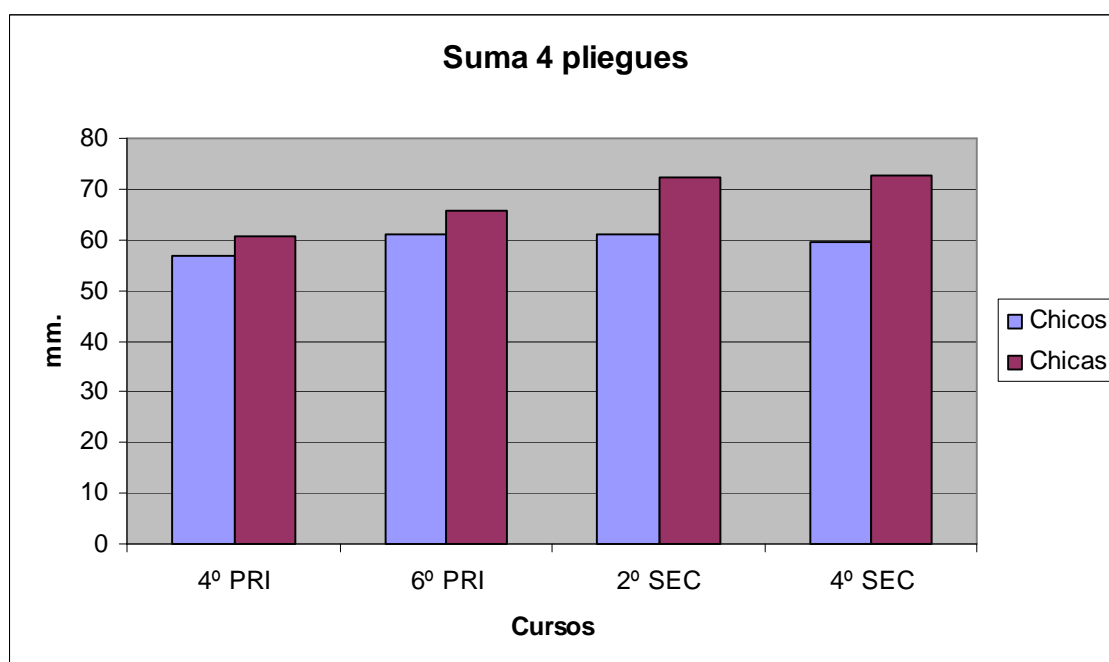


Ilustración 41. Evolución de las medias del sumatorio de los cuatro pliegues por curso y sexo.

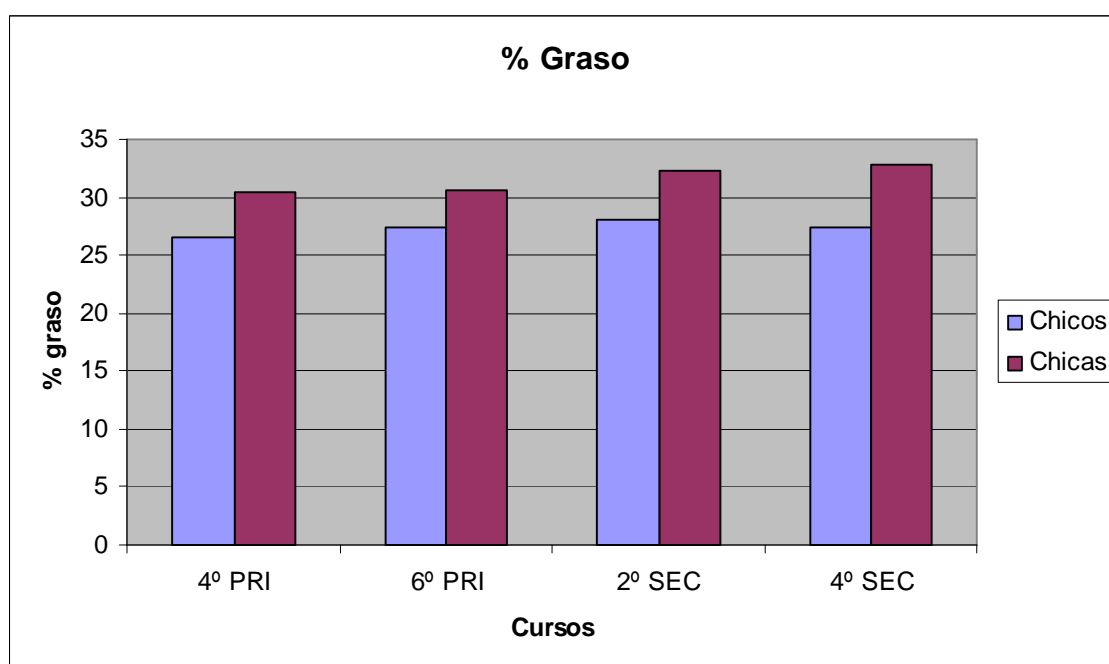


Ilustración 42. Evolución de las medias del porcentaje graso por curso y sexo.

Cómo ya se realizó con las pruebas de capacidad física, tras la descripción de la muestra en relación con las medidas antropométricas estudiadas, se estudiaron si existían diferencias significativas entre sexos y cursos encontrando disparidad de resultados (ver anexo).

De forma gráfica (ver ilustraciones 37, 38, 39, 40, 41 y 42) vemos la evolución de los parámetros estudiados, observando que hay un aumento en talla, peso, IMC, y porcentaje graso.

Del mismo modo se distribuyeron los resultados en determinados percentiles, para encontrar los puntos de corte para clasificar a estos sujetos, tomado como referencia la población estudiada.

CHICOS		PERCENTILES					
		5	15	50	85	95	97
IMC	4º PRI	14,77	16,05	18,57	22,61	24,73	26,34
	6º PRI	15,43	16,77	19,69	23,48	26,52	27,58
	2º SEC	16,55	18,15	20,55	24,29	28,40	29,13
	4º SEC	17,49	18,83	21,68	26,57	29,61	30,64
% Graso	4º PRI	14,01	17,67	25,53	36,00	40,45	41,00
	6º PRI	13,47	17,12	26,81	37,29	41,55	42,34
	2º SEC	17,67	20,86	26,21	36,25	41,86	43,04
	4º SEC	5,58	19,26	25,60	35,66	41,28	42,38

Tabla 63. Percentiles del IMC y del % Graso de los chicos.

CHICAS		PERCENTILES					
		5	15	50	85	95	97
IMC	4º PRI	14,25	15,44	18,02	21,65	24,15	26,09
	6º PRI	15,14	16,43	19,45	24,14	27,99	28,91
	2º SEC	17,16	18,13	20,59	24,10	27,29	28,84
	4º SEC	17,76	19,14	21,37	24,73	28,37	30,82
% Graso	4º PRI	20,83	24,7	30,75	35,90	36,48	36,5
	6º PRI	21,58	25,39	31,21	35,81	36,46	36,5
	2º SEC	24,32	27,63	33,13	36,04	36,45	36,5
	4º SEC	25	27,63	33,13	35,97	36,46	36,5

Tabla 64. Percentiles del IMC y del % Graso de las chicas.

Con pruebas diferentes, se obtuvieron valores, tanto de capacidad física, cómo antropométricos en un grupo de edad incluido en el nuestro (entre 13 y 18 años) en otro estudio relevante a nivel del estado español, como fue el estudio AVENA (AVENA, 2003), en dicho estudio se obtuvo resultados similares en cuanto a la evolución de las capacidades físicas y de los aspectos antropométricos, aunque, claro está, al haber realizado otras pruebas físicas y haber utilizado una metodología diferente en la recogida de la antropometría, los puntos de corte exactos son diferentes.

En las tablas 63 y 64 se muestran los distintos percentiles en los que se indican diferentes puntos de corte para cada uno de ellos, en el que se puede observar que los valores de referencia de las chicas son superiores a los de los chicos.

	Chicos	Chicas
Excesivamente bajo	<= 6	<= 12
Bajo	6,01 -10	12,01 -15
Adecuado	10,01 - 20	15,01 - 25
Moderadamente alto	20,01 - 25	25,01 - 30
Alto	25,01 - 31	30,01 - 36
Excesivamente alto	31,01- +	36,01 - +

Tabla 65. Valoración de los distintos porcentajes grasos adaptado de Lohman (1987).

Para la clasificación de los datos obtenidos de la muestra estudiada, como ya indicamos en el apartado de metodología, hemos utilizado dos referencias distintas atendiendo al porcentaje graso y al I.M.C. Para el primer aspecto se utilizaron los valores propuestos por Lohman (1987) que se observan en la tabla 65, que clasifica el porcentaje graso de excesivamente bajo a excesivamente alto y que relacionados con los valores del segundo aspecto, el IMC, según la clasificación de Cole et al. (2000), (ver tabla 72) en normopeso, sobrepeso y obesidad, permitirán una correcta determinación, con ambos métodos, del sobrepeso y/o obesidad de los adolescentes estudiados.

% Graso	Frec	%	% Ok	% acum
<= 6,00	38	2,54	2,54	2,54
6,01 - 10,00	3	0,20	0,20	2,74
10,01 - 20,00	246	16,41	16,41	19,15
20,01 - 25,00	397	26,48	26,48	45,63
25,01 - 31,00	366	24,42	24,42	70,05
31,01+	449	29,95	29,95	100
Total	1499	100	100	

Tabla 66. Distribución de todos los chicos según los porcentajes grasos.

Atendiendo únicamente al porcentaje graso en chicos encontramos unos valores que consideramos muy elevados, en los que el 26,48% de los chicos de la muestra estudiada se encuentra con un porcentaje de grasa moderadamente alto y el 54,37% con alto y excesivamente alto tomados de forma conjunta (24,42% y 29,45% respectivamente) (tabla 66). De estos valores únicamente un 16,41% de los chicos se encontrarían con un porcentaje graso adecuado. Estos valores, están muy por encima de los valores que se obtienen de la misma muestra, los valores del IMC según la referencia de Cole et. al. (2000). En este segundo caso, los chicos que se encontrarían con obesidad sería de un 6,2%; con sobrepeso un 27% y con un IMC considerado como normal, un 66,9% (ver tabla 73).

Si nos fijamos en las chicas, estas diferencias, entre los valores del porcentaje graso y el IMC también son muy importantes. Según la cantidad de grasa, se obtiene que el 22,82% de las chicas tienen un porcentaje graso moderadamente alto, un 66,59% tienen un porcentaje de grasa alto (53%) y excesivamente alto (13,59%) conjuntamente, y únicamente el 8,18% tendrían un porcentaje de grasa adecuado (ver tabla 67). Según el IMC los porcentajes de chicas con obesidad baja a 4,5%, el de chicas con sobrepeso pasa a 18,5% y por lo tanto el de chicas que se encuentran con un IMC adecuado es del 77,1% (ver tabla 73).

% Graso	Frec	%	% Ok	% acum
<= 12,00	32	2,40	2,40	2,40
15,01 - 25,00	109	8,17	8,18	10,59
25,01 - 30,00	304	22,79	22,82	33,41
30,01 - 36,00	706	52,92	53,00	86,41
36,01+	181	13,57	13,59	100
Total	1332	99,85	100	
Perdidos Sist.	2	0,15		
Total	1334	100		

Tabla 67. Distribución de todas las chicas según los porcentajes grasos.

Haciendo un análisis de la evolución del porcentaje graso, en ambos sexos en los cuatro cursos estudiados, se ha de destacar, valores como que únicamente el 10,91% de los chicos de 2º de Secundaria se encontrarían por debajo de los valores de porcentaje graso alto, siendo en este mismo curso, tan sólo un 5,93% las chicas que se clasifican en la misma situación (por debajo de un acúmulo graso alto) (tabla 70). En el otro extremo encontramos como valores máximos de acúmulo graso los chicos de 2º de Secundaria, siendo el 56,88% del total (incluyendo los que tienen un porcentaje alto y excesivamente alto). Los mayores valores de grasa de las chicas, en cambio, los encontramos en 4º de Secundaria llegando al 78,05% de éstas (tabla 71).

	Chicos	Chicas
Excesivamente bajo	1,01	0,88
Bajo	0	0
Adecuado	23,23	14,91
Moderadamente alto	25	29,53
Alto	21,97	42,11
Excesivamente alto	28,79	12,57

Tabla 68. Distribución de la muestra de 4º de Primaria en porcentaje, según el porcentaje graso.

	Chicos	Chicas
Excesivamente bajo	1,97	1,51
Bajo	0,49	0
Adecuado	22,11	11,45
Moderadamente alto	19,16	28,01
Alto	23,59	46,69
Excesivamente alto	32,68	12,35

Tabla 69. Distribución de la muestra de 6º de Primaria en porcentaje, según el porcentaje graso.

	Chicos	Chicas
Excesivamente bajo	2,86	2,16
Bajo	0,26	0
Adecuado	7,79	3,77
Moderadamente alto	32,21	18,60
Alto	26,75	60,38
Excesivamente alto	30,13	15,09

Tabla 70. Distribución de la muestra de 2º de Secundaria en porcentaje, según el porcentaje graso.

	Chicos	Chicas
Excesivamente bajo	4,82	5,57
Bajo	0	0
Adecuado	10,93	2,09
Moderadamente alto	30,87	14,29
Alto	25,72	63,76
Excesivamente alto	27,65	14,29

Tabla 71. Distribución de la muestra de 4º de Secundaria en porcentaje, según el porcentaje graso.

	Chicos		Chicas	
Edad	Sobrepeso	Obesidad	Sobrepeso	Obesidad
18	25	30	25	30
17	24,46	29,41	24,7	29,69
16	23,9	28,88	24,37	29,43
15	23,29	28,3	23,94	29,11
14	22,62	27,63	23,34	28,57
13	21,91	26,84	22,58	27,76
12	21,22	26,02	21,68	26,67
11	20,55	25,1	20,74	25,42
10	19,84	24	19,68	24,11

Tabla 72. Puntos de corte según IMC y edad para la identificación del sobrepeso y la obesidad según Cole et al. (2000).

Sexo	Clasificación		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Chico	Válidos	Normal	967	64,5	66,9	66,9
		Sobrepeso	390	26,0	27,0	93,8
		Obesidad	89	5,9	6,2	100,0
		Total	1446	96,5	100,0	
	Perdidos	Sistema	53	3,5		
	Total		1499	100,0		
Chica	Válidos	Normal	986	73,9	77,1	77,1
		Sobrepeso	236	17,7	18,5	95,5
		Obesidad	57	4,3	4,5	100,0
		Total	1279	95,9	100,0	
	Perdidos	Sistema	55	4,1		
	Total		1334	100,0		

Tabla 73. Clasificación según el IMC de toda la muestra. (Propuesta de Cole et. al. 2000).

Vemos que según se utilice uno u otro método, es decir, el porcentaje graso según los valores de referencia propuestos por Lohman (1987) o los

valores propuestos por Cole et al. (2000) para el IMC, los porcentajes fluctúan en gran medida.

Otro de los valores de referencia para determinar el estado de crecimiento, en estudios de población española han sido las curvas de crecimiento de Hernández et al. (1988), que en 2004 fueron actualizadas (Sobradillo et al., 2004). Utilizando los valores de “las nuevas tablas de Hernández”, la clasificación de la muestra, se acerca más a los valores obtenidos con la referencia de Cole et al., siendo los valores máximos de obesidad (por encima del percentil 97) el de las chicas de 6º de Primaria con un 17,4%, y un 9,6% el de los chicos de 4º de Primaria (tabla 74).

Curso	Sexo	PERCENTILES				
		Normal	p85	p95	p97	Total
4º pri	Chicos	79,1	8,8	2,6	9,6	100
	Chicas	82,9	7,5	2,1	7,5	100
6º pri	Chicos	83,4	8,1	1	7,6	100
	Chicas	71,4	9,9	1,2	17,4	100
2º sec	Chicos	80,3	8,6	2,2	8,9	100
	Chicas	80,3	8,9	1,4	9,4	100
4º sec	Chicos	82,8	7,6	2,4	7,2	100
	Chicas	84,5	7,6	1,1	6,8	100

Tabla 74. Distribución de los valores del IMC según nuevas tablas de Hernández (Sobradillo et al. 2004).

Haciendo una correlación de los métodos de clasificación de Cole et al. (2000), las nuevas tablas de Hernández (Sobradillo et al., 2004), y los percentiles obtenidos de la muestra estudiada ($p < 85$ adecuado; $85 < p < 97$ sobrepeso y $p > 97$ obesidad), obtenemos altas correlaciones ($r > 0,7$) entre estos tres métodos de clasificación, por lo que podemos determinar que la clasificación por medio de los percentiles propios, estos valores tiene una alta

relación con valores de referencia identificados como válidos, por lo que podrían, así mismo, utilizarse estos percentiles para clasificar valores de IMC de población de similares características a la de este estudio sin tener grandes errores de valoración (tabla 75).

			Todos los IMC según edad y sexo, clasificados según Cole	IMC por percentiles PROPIOS	IMC nuevas tablas Hernández
Rho de Spearman	Todos los IMC según edad y sexo, clasificados según Cole	Coeficiente de correlación	1,000	,705(**)	,775(**)
		Sig. (bilateral)	.	,000	,000
	IMC por percentiles PROPIOS	Coeficiente de correlación	,705(**)	1,000	,863(**)
		Sig. (bilateral)	,000	.	,000
	IMC nuevas tablas Hernández	Coeficiente de correlación	,775(**)	,863(**)	1,000
		Sig. (bilateral)	,000	,000	.

** La correlación es significativa al nivel 0,01 (bilateral). a N según lista = 2725

Tabla 75. Correlaciones entre las tres clasificaciones según Cole et al. (2000), Sobradillo et al., (2004) y propias.

El IMC es considerado como un indicador válido y aceptado para determinar el sobrepeso y la obesidad en adolescentes (Janssens et al., 2005; Malina y Katzmarzyk, 1999; Mei et al., 2002).

Chicos			Todos los IMC según edad y sexo, clasificados según Cole			Total
			Normal	Sobrepeso	Obesidad	
Porcentaje de Grasa ponderado por sexos según Lohman	Muy bajo	Recuento	4	2	1	7
		% del total	,3%	,1%	,1%	,5%
	Bajo	Recuento	3	0	0	3
		% del total	,2%	,0%	,0%	,2%
	Adecuado	Recuento	236	5	1	242
		% del total	16,3%	,3%	,1%	16,7%
	Moderadamente alto	Recuento	374	16	0	390
		% del total	25,9%	1,1%	,0%	27,0%
	Alto	Recuento	257	96	6	359
		% del total	17,8%	6,6%	,4%	24,8%
	Excesivamente alto	Recuento	93	271	81	445
		% del total	6,4%	18,7%	5,6%	30,8%
Total		Recuento	967	390	89	1446
		% del total	66,9%	27,0%	6,2%	100,0%

Tabla 76. Tabla de contingencia entre la clasificación del % graso según Lohman (1987) y del IMC según Cole (2000). Todos los chicos.

De este modo, utilizando los dos parámetros vistos para la determinación del grado de sobrepeso y/o obesidad, vemos que se reduce notablemente los valores, sobre todo los que daban valores muy altos únicamente con el porcentaje graso. El porcentaje de aquellos que están catalogados por obesidad en chicos, por medio del IMC, y a la vez tienen un porcentaje graso alto o muy alto, es apenas el 6%, respecto al 55,6% que únicamente están con un porcentaje graso alto o muy alto. En chicas por los dos métodos, encontramos a un 4% con altos porcentajes grasos y un IMC catalogado como obesidad, y si eliminamos el factor del IMC, el porcentaje aumenta hasta el 67,6% (tabla 77).

Chicas			Todos los IMC según edad y sexo, clasificados según Cole			Total
			Normal	Sobrepeso	Obesidad	
Porcentaje de Grasa ponderado según Lohman	Muy bajo	Recuento	2	1	0	3
		% del total	,2%	,1%	,0%	,2%
	Adecuado	Recuento	108	0	1	109
		% del total	8,4%	,0%	,1%	8,5%
	Moderadamente alto	Recuento	290	7	5	302
		% del total	22,7%	,5%	,4%	23,6%
	Alto	Recuento	524	129	35	688
		% del total	41,0%	10,1%	2,7%	53,8%
	Excesivamente alto	Recuento	62	99	16	177
		% del total	4,8%	7,7%	1,3%	13,8%
Total		Recuento	986	236	57	1279
		% del total	77,1%	18,5%	4,5%	100,0%

Tabla 77. Tabla de contingencia entre la clasificación del % graso según Lohman (1987) y del IMC según Cole (2000). Todas las chicas.

Las diferencias, de tomar únicamente el porcentaje graso o el IMC o bien de tomar ambos, detalladas por sexos y cursos las podemos observar en la tabla 78.

Curso	Sexo	Clasificación % Graso	Clasificación del IMC			Total
			Normal	Sobrepeso	Obesidad	
4º Pri	Chicos	Adecuado	23,0%	,5%	,3%	23,8%
		Moderadamente alto	21,2%	3,6%		24,8%
		Alto	9,8%	11,9%	,5%	22,2%
		Excesivamente alto	1,6%	22,0%	5,7%	29,2%
		Total	55,6%	38,0%	6,5%	100,0%
	Chica	Adecuado	15,3%			15,3%
		Moderadamente alto	29,1%	,9%		30,0%
		Alto	24,9%	15,6%	1,8%	42,3%

		Excesivamente alto	1,2%	8,4%	2,7%	12,3%
		Total	70,6%	24,9%	4,5%	100,0%
6º Pri.	Chicos	Muy bajo	,3%			,3%
		Bajo	,5%			,5%
		Adecuado	22,4%			22,4%
		Moderadamente alto	19,4%	,3%		19,6%
		Alto	19,4%	4,0%	,5%	23,9%
		Excesivamente alto	6,8%	20,6%	5,8%	33,2%
		Total	68,8%	24,9%	6,3%	100,0%
	Chicas	Adecuado	11,5%		,3%	11,8%
		Moderadamente alto	27,0%	,9%	,9%	28,9%
		Alto	30,7%	11,8%	4,3%	46,9%
		Excesivamente alto	3,7%	7,5%	1,2%	12,4%
		Total	73,0%	20,2%	6,8%	100,0%
2º Sec.	Chicos	Muy bajo	,8%	,5%	,3%	1,6%
		Bajo	,3%			,3%
		Adecuado	7,0%	,3%		7,3%
		Moderadamente alto	33,2%			33,2%
		Alto	22,4%	3,8%	,3%	26,4%
		Excesivamente alto	10,0%	16,2%	5,1%	31,3%
		Total	73,6%	20,8%	5,7%	100,0%
	Chicas	Muy bajo	,6%	,3%		,8%
		Adecuado	3,9%			3,9%
		Moderadamente alto	18,3%	,3%	,6%	19,2%
		Alto	53,1%	5,3%	2,2%	60,6%
		Excesivamente alto	5,8%	9,4%	,3%	15,6%
		Total	81,7%	15,3%	3,1%	100,0%
4º Sec.	Chicos	Adecuado	11,0%	,7%		11,7%
		Moderadamente alto	31,6%	,3%		32,0%
		Alto	20,3%	6,9%	,3%	27,5%
		Excesivamente alto	7,9%	15,1%	5,8%	28,9%
		Total	70,8%	23,0%	6,2%	100,0%

	Chicas	Adecuado	2,3%			2,3%
		Moderadamente alto	15,2%			15,2%
		Alto	57,2%	7,6%	2,7%	67,4%
		Excesivamente alto	9,5%	4,9%	,8%	15,2%
		Total	84,1%	12,5%	3,4%	100,0%

Tabla 78. Tabla de contingencia entre la clasificación del % graso según Lohman (1987) y del IMC según Cole et al. (2000).

Según lo anteriormente expuesto, se puede observar que la utilización del porcentaje graso para clasificar a sujetos que se encuentran dentro del proceso de maduración, tiende a sobreestimar los porcentajes que se encuentran con obesidad, respecto a la misma muestra clasificada por medio del IMC. Por ese mismo motivo, y para evitar “falsos” positivos, es decir, sujetos que únicamente vengan clasificados como obesos o con valores altos o excesivamente altos de grasa, por uno u otro de los dos métodos respectivamente, se optó por tomar aquellos valores en los que por ambas clasificaciones se encuentren con obesidad, sobrepeso, en un estado normal según el IMC y con valores normales del porcentaje graso, moderadamente altos, que podría asemejarse a valores de sobrepeso, (aunque esta terminología habría que utilizarla con mucha cautela) y valores altos y extremadamente altos.

De este modo los resultados obtenidos se pueden observar en la tabla 79.

En la tabla 79 se observa que son más los chicos los que tiene sobrepeso y obesidad en relación con las chicas. Así mismo vemos que en ambos sexos según van creciendo, va disminuyendo el porcentaje graso, excepto en los chicos de 4º de Secundaria, en el que este porcentaje aumenta nuevamente, aunque se sitúe por debajo del valor de los chicos de 6º de Primaria.

Estado	PRIMARIA			
	4º		6º	
	Chicos	Chicas	Chicos	Chicas
IMC (sobrepeso + obesidad) y %Graso (mod. Alto + alto + exc. Alto)	44,5%	29,4%	31,2%	27 %
Estado	SECUNDARIA			
	2º		4º	
	Chicos	Chicas	Chicos	Chicas
IMC (sobrepeso + obesidad) y %Graso (mod. Alto + alto + exc. Alto)	25,4%	18,1%	28,4%	15,9%

Tabla 79. Porcentajes de sujetos que se encuentran, por los dos métodos estudiados, con sobrepeso y obesidad y valores de porcentaje graso altos.

Del mismo modo en la tabla 79 se observa que el porcentaje de las alumnas con riesgo de problemas de sobrepeso y obesidad estudiados va disminuyendo, pasando de un 29,4% en 4º de Primaria y llegando a un 15,9% en 4º de Secundaria. Los chicos, también muestran una tendencia a la baja, aumentando sin embargo dicho porcentaje en el último curso estudiado, siendo el porcentaje obtenido en 4º de Secundaria bastante más bajo que en 4º de Primaria (28,4% en 4º de Secundaria respecto al 44,5% en 4º de Primaria).

Datos de la bibliografía nos muestran que en muestras nacionales, con rangos de edades mayores que los nuestros, entre 2 y 24 años, también se encuentran altos niveles de sobrepeso y obesidad: sobrepeso, 26,3% y obesidad (p95) 15,3% o bien obesidad (p97):13,9% (Serra Majem et al., 2003). Así mismo en el estudio AVENA, los datos de prevalencia de sobrepeso más obesidad en chicos fue del 25,69% y del 19,13% en chicas (Moreno et al., 2005) lo que tiene similitud por las edades de la muestra de éste estudio (chicos y chicas entre 13 y 18,5 años) a los dos últimos cursos de nuestro estudio, cuyas medias entre ambos cursos nos darían un porcentaje de sobrepeso + obesidad de 26,9% en chicos y 17% en chicas.

Comparando estos resultados con datos de la población española atendiendo únicamente al IMC, encontramos que si la referencia son los datos de Cole et al. (2000) cómo en el estudio de la población almeriense entre 7 y 14 años (López Ruzafa et al., 2004) y sin hacer distinciones por cursos y/o edades, los datos de sobrepeso que muestran son del 1,03% y de obesidad del 10,22%. En otro estudio en población de la Comunidad de Madrid (Marrodán Serrano et al., 2006) los datos se asemejan más a los obtenidos en esta investigación obteniendo, en una población entre 6 y 12 años, niveles de sobrepeso en niños de 21,60% y del 25,9% en niñas y niveles de obesidad del 6% en niños y 5,90% en niñas. Si atendemos dentro del mismo estudio a la población entre 13 y 20 años y teniendo las mismos puntos de referencia de Cole et al. (2000) los niveles de sobrepeso serían de 18,83% en chicos y del 14,55% en chicas, así como los niveles de obesidad serían del 4,68% en chicos y del 2,81% en chicas, reflejando, como sucede en nuestro estudio, el descenso de los niveles de sobrepeso y obesidad según se van considerando grupos mayores de edad.

En la actualidad, no existe un consenso sobre los puntos de corte del porcentaje de grasa corporal para determinar la obesidad en población adolescente y junto con las limitaciones que tiene el IMC para determinar el sobrepeso y la obesidad (Rodríguez et al., 2004) hace que la utilización de ambos factores, eliminen falsos positivos y/o negativos de la muestra estudiada.

Analizando la relación entre la aptitud física de la población estudiada y la práctica tanto libre como dirigida de esta misma población se obtienen los resultados que se exponen a continuación en las tablas 80, 81, 82 y 83. Así mismo en tablas de la 86 a la 94 se muestran los resultados de la relación entre la morfología y la práctica de actividad física (ver desarrollo estadístico en anexo) siendo “p15” los niveles de actividad física libre y “p16” los niveles de actividad física dirigida.

A.F.	4º PRI							
	% Rec		Agilidad		Flex		Fuerza	
	Chico	Chica	Chico	Chica	Chico	Chica	Chico	Chica
p15			0,028					
p16								
p15 y p16								

Tabla 80. Determinación de los efectos de p15 y p16 en la condición física en 4º de Primaria.

A.F.	6º PRI							
	% Rec		Agilidad		Flex		Fuerza	
	Chico	Chica	Chico	Chica	Chico	Chica	Chico	Chica
p15								
p16								
p15 y p16								

Tabla 81. Determinación de los efectos de p15 y p16 en la condición física en 6º de Primaria.

A.F.	2º SEC							
	% Rec		Agilidad		Flex		Fuerza	
	Chico	Chica	Chico	Chica	Chico	Chica	Chico	Chica
p15								
p16			0,017	0,000				
p15 y p16			0,050					

Tabla 82. Determinación de los efectos de p15 y p16 en la condición física en 2º de Secundaria.

A.F.	4º SEC							
	% Rec		Agilidad		Flex		Fuerza	
	Chico	Chica	Chico	Chica	Chico	Chica	Chico	Chica
p15				0,038				
p16		0,013			0,015			0,016
p15 y p16								

Tabla 83. Determinación de los efectos de p15 y p16 en la condición física en 4º de Secundaria.

Tras utilizar el análisis de ANOVA de 2 vías (modelo lineal general univariante), desarrollado en el anexo como ya hemos indicado, para determinar los efectos de la frecuencia de actividad física libre (p15) y dirigida (p16) sobre los distintos componentes estudiados de la condición física, se han obtenido que apenas si son explicables las diferencias entre estos factores teniendo en cuenta estas prácticas y qué por lo tanto, es escaso el efecto que implica dichas frecuencias, tanto libre como dirigida, en las modificaciones de condición física en la población estudiada, siendo únicamente relevantes los efectos conjuntos en la agilidad de los chicos de 2º de Secundaria, no teniendo ningún efecto ni la práctica de actividad física libre ni dirigida en 6º de Primaria.

Como se aprecia en la tabla 84 existen diferencias entre todos los cursos, tanto en chicos como en chicas en los aspectos estudiados de condición física (Post Hoc en anexo) lo que unido a lo observado de que los efectos de la frecuencia de práctica, tanto libre como dirigida en todos los cursos analizados es mínima, estas diferencias, pueden verse debidas bien a la propia modificación de la morfología por el crecimiento, o bien a otros parámetros no estudiados en este trabajo, lo cual abre otras vías de estudio para análisis longitudinales con grupos de control y grupos experimentales, en los que se controlen las cargas de actividad física para comprobar los efectos producidos con el paso de los años.

Sexo	Prueba		S. de cuadra.	gl	Med.cuadrát.	F	Sig.
Chico	% de Rec.	Inter-grupos	16502,4411	3	5500,814	9,056	0,000
		Intra-grupos	825464,7288	1359	607,406		
		Total	841967,1699	1362			
	Agilidad	Inter-grupos	917,9402	3	305,980	274,347	0,000
		Intra-grupos	1515,6956	1359	1,115		
		Total	2433,6359	1362			
	Flexibilidad	Inter-grupos	2734,2480	3	911,416	17,366	0,000
		Intra-grupos	71323,9070	1359	52,483		
		Total	74058,1551	1362			
	Dinam	Inter-grupos	326403,6608	3	108801,220	1048,739	0,000
		Intra-grupos	140989,1575	1359	103,745		
		Total	467392,8184	1362			
Chica	% de Rec.	Inter-grupos	18351,4659	3	6117,155	12,320	0,000
		Intra-grupos	581921,9286	1172	496,520		
		Total	600273,3945	1175			
	Agilidad	Inter-grupos	277,6797	3	92,560	76,621	0,000
		Intra-grupos	1415,8036	1172	1,208		
		Total	1693,4832	1175			
	Flexibilidad	Inter-grupos	5730,1087	3	1910,036	33,648	0,000
		Intra-grupos	66528,1274	1172	56,765		
		Total	72258,2361	1175			
	Dinam	Inter-grupos	73395,6890	3	24465,230	508,449	0,000
		Intra-grupos	56393,5343	1172	48,117		
		Total	129789,2232	1175			

Tabla 84. Resultado del ANOVA por cursos de la Condición Física.

ANOVA Morfología por Cursos							
Sexo	Medición		S. de cuadra.	gl	Med.cuadrát.	F	Sig.
chico	Talla	Inter-grupos	228839,215	3	76279,738	1375,307	,000
		Intra-grupos	81143,509	1463	55,464		
		Total	309982,724	1466			
	Peso	Inter-grupos	179108,588	3	59702,863	520,954	,000
		Intra-grupos	167320,355	1460	114,603		
		Total	346428,943	1463			
	IMC	Inter-grupos	2139,223	3	713,074	58,215	,000
		Intra-grupos	17663,010	1442	12,249		
		Total	19802,233	1445			
	P. tric.	Inter-grupos	230,278	3	76,759	1,962	,118
		Intra-grupos	56998,122	1457	39,120		
		Total	57228,400	1460			
	P. bic.	Inter-grupos	435,296	3	145,099	4,671	,003
		Intra-grupos	45256,680	1457	31,062		
		Total	45691,977	1460			
	P. sub.	Inter-grupos	617,465	3	205,822	4,194	,006
		Intra-grupos	71501,875	1457	49,075		
		Total	72119,339	1460			
	P. sup.	Inter-grupos	1192,132	3	397,377	6,886	,000
		Intra-grupos	84082,361	1457	57,709		
		Total	85274,493	1460			
	% Graso	Inter-grupos	294,921	3	98,307	1,247	,291
		Intra-grupos	117846,976	1495	78,827		
		Total	118141,897	1498			
	Sumatorio Pliegues	Inter-grupos	4083,050	3	1361,017	2,254	,080
		Intra-grupos	879765,595	1457	603,820		
		Total	883848,645	1460			
chica	Talla	Inter-grupos	103969,920	3	34656,640	768,048	,000
		Intra-grupos	58614,776	1299	45,123		
		Total	162584,696	1302			
	Peso	Inter-grupos	87413,002	3	29137,667	310,026	,000

		Intra-grupos	121709,859	1295	93,984		
		Total	209122,861	1298			
	IMC	Inter-grupos	2074,210	3	691,403	58,523	,000
		Intra-grupos	15098,534	1278	11,814		
		Total	17172,745	1281			
	P. tric.	Inter-grupos	1201,290	3	400,430	11,657	,000
		Intra-grupos	44520,426	1296	34,352		
		Total	45721,716	1299			
	P. bic.	Inter-grupos	2642,708	3	880,903	33,348	,000
		Intra-grupos	34234,492	1296	26,416		
		Total	36877,200	1299			
	P. sub.	Inter-grupos	1267,319	3	422,440	9,807	,000
		Intra-grupos	55825,491	1296	43,075		
		Total	57092,810	1299			
	P. sup.	Inter-grupos	4331,739	3	1443,913	33,493	,000
		Intra-grupos	55872,041	1296	43,111		
		Total	60203,780	1299			
	% Graso	Inter-grupos	580,783	3	193,594	5,286	,001
		Intra-grupos	48634,528	1328	36,622		
		Total	49215,310	1331			
	Sumatorio Pliegues	Inter-grupos	32300,381	3	10766,794	22,254	,000
		Intra-grupos	627013,297	1296	483,807		
		Total	659313,678	1299			

Tabla 85. Resultado del ANOVA por cursos de la antropometría.

Respecto a las características morfológicas de nuestra población escolar, también encontramos diferencias en todos los aspectos estudiados (Post Hoc en anexo) y estudiando el efecto de p15 y p16, actividad física libre y dirigida respectivamente sobre dicha morfología se encuentran los siguientes resultados mostrados en las tablas de la 86 a la 94.

Talla								
	4º PRI		6º PRI		2º SEC		4º SEC	
	Chicos	Chicas	Chicos	Chicas	Chicos	Chicas	Chicos	Chicas
p15								
p16						0,007		
p15 y p16		0,039						

Tabla 86. Determinación de los efectos de p15 y p16 en la talla.

Peso								
	4º PRI		6º PRI		2º SEC		4º SEC	
	Chicos	Chicas	Chicos	Chicas	Chicos	Chicas	Chicos	Chicas
p15								
p16						0,001		
p15 y p16		0,012						

Tabla 87. Determinación de los efectos de p15 y p16 en el peso.

IMC								
	4º PRI		6º PRI		2º SEC		4º SEC	
	Chicos	Chicas	Chicos	Chicas	Chicos	Chicas	Chicos	Chicas
p15		0,019						
p16						0,008		
p15 y p16		0,007						

Tabla 88. Determinación de los efectos de p15 y p16 en el IMC.

% Graso								
	4º PRI		6º PRI		2º SEC		4º SEC	
	Chicos	Chicas	Chicos	Chicas	Chicos	Chicas	Chicos	Chicas
p15								
p16								
p15 y p16								

Tabla 89. Determinación de los efectos de p15 y p16 en el porcentaje graso.

Pliegue Tricipital								
	4º PRI		6º PRI		2º SEC		4º SEC	
	Chicos	Chicas	Chicos	Chicas	Chicos	Chicas	Chicos	Chicas
p15								
p16						0,050		
p15 y p16								

Tabla 90. Determinación de los efectos de p15 y p16 en el pliegue tricipital.

Pliegue Bicipital								
	4º PRI		6º PRI		2º SEC		4º SEC	
	Chicos	Chicas	Chicos	Chicas	Chicos	Chicas	Chicos	Chicas
p15								
p16						0,029		
p15 y p16						0,014		

Tabla 91. Determinación de los efectos de p15 y p16 en el pliegue bicipital.

Pliegue Subescapular								
	4º PRI		6º PRI		2º SEC		4º SEC	
	Chicos	Chicas	Chicos	Chicas	Chicos	Chicas	Chicos	Chicas
p15		0,017						
p16								
p15 y p16								

Tabla 92. Determinación de los efectos de p15 y p16 en el pliegue subescapular.

Pliegue Suprailíaco								
	4º PRI		6º PRI		2º SEC		4º SEC	
	Chicos	Chicas	Chicos	Chicas	Chicos	Chicas	Chicos	Chicas
p15		0,021						
p16				0,015				
p15 y p16								

Tabla 93. Determinación de los efectos de p15 y p16 en el pliegue suprailíaco.

Sumatorio de 4 pliegues								
	4º PRI		6º PRI		2º SEC		4º SEC	
	Chicos	Chicas	Chicos	Chicas	Chicos	Chicas	Chicos	Chicas
p15								
p16				0,031				
p15 y p16								

Tabla 94. Determinación de los efectos de p15 y p16 en el sumatorio de los 4 pliegues.

Por lo expuesto en las tablas anteriores (de la 80 a la 83 y de la 86 a la 94) de los efectos de p15 (práctica de actividad física libre) y p16 (práctica de actividad física dirigida) tanto de manera individual cómo de manera conjunta, podemos determinar que es muy escasa esa influencia, tanto en los parámetros de aptitud física, como en los parámetros morfológicos, no teniendo ninguna influencia en el %graso (tabla 89) ni en la aptitud física de los estudiantes de 6º de Primaria (tabla 81).

De los datos de las pruebas físicas obtenidos en este estudio, se puede indicar que los adolescentes que han participado en este estudio, tienen unos valores bajos de aptitud física comparados con referencias tanto nacionales como internacionales.

En la prueba de 4 x 9 m, los datos obtenidos en los chicos y chicas de 6º de Primaria son muy similares a los obtenidos en el estudio llevado a cabo por el Instituto Nacional de Calidad y Evaluación (Pérez Zorrilla, García-Gallo y Gil Escudero, 1998) para el análisis de la Educación Primaria. Siendo las medias encontradas en esta prueba en chicos de 11,87 segundos frente a los 11,66 obtenidos en este estudio; y de 12,50 segundos en chicas frente a los 12,27 del presente trabajo. En la Educación Secundaria los datos de este estudio son, en todos los casos, inferiores a los presentados en un estudio con población de estas mismas edades en la provincia de Jaen (Martínez López, 2003).

Los datos de flexibilidad analizados en relación con las referencias de la batería FITNESSGRAM (Welk y Blair, 2008), indican que los valores de la citada batería, a partir de los cuales se considera que la flexibilidad está en una zona saludable, equivalen a un valor entre el percentil 75 y el 90 en chicos de 4º, 6º de Educación Primaria y 2º de Secundaria, mientras que, en 4º de Secundaria estaría este valor entre el percentil 50 y el 75. En el caso de las chicas los valores de referencia también se encontrarían entre los percentiles 75 y 90 de los datos obtenidos en los cursos de 4º y 6º de Primaria y 4º de Secundaria, y entre el percentil 50 y el 75 en 2º de Secundaria. Ver en el anexo valores de referencia de la flexibilidad según la batería FITNESSGRAM.

Respecto a la dinamometría y comparando los datos que se obtuvieron con los publicados relativos al Estudio AVENA (Ortega et al., 2005), en el que se muestran determinados percentiles para la prueba de dinamometría manual con el sumatorio de las dos manos, hay que señalar que en los datos son, en este caso, en los cursos que se pueden comparar, por las características de la población del estudio AVENA, 2º y 4º de Secundaria, mayores en el citado estudio excepto en el percentil 90 de 4º de secundaria, que son superiores los nuestros a los indicados. En este mismo estudio de Ortega et al., ya se señalan otros trabajos en países como Suecia (Westershal, Barnekow-Bergkvist, Hedberg y Jansson, 2003), Grecia (Koutedakis y Bouciotas, 2003) y EEUU (Janz, Dawson y Mahoney, 2002) en los que se muestran valores en la dinamometría superiores a los valores en España. Por lo que, comparados con los de esta investigación, aun se obtendrían más diferencias, ya que, como se indicó con anterioridad, son aun menores que los mostrados por Ortega et al.

De la influencia del nivel de actividad física en parámetros antropométricos, como el IMC, en la tesis doctoral de Cordente Martínez (2006) se determinó que no había diferencias significativas entre los distintos niveles de actividad física y el IMC. En esta línea Ekelund et al. (2001) no encuentran asociación entre variables de actividad física y datos de grasa corporal en jóvenes de 14 y 15 años. Así mismo se encuentra otro estudio (Pinto Guedes, Pinto Guedes, Sabbatini Barbosa et al., 2002) en que se indica que la actividad

física habitual no presenta asociación significativa con niveles de fuerza/resistencia muscular, flexibilidad y grasa corporal, llegando a explicar esta actividad física habitual con una intensidad de moderada a vigorosa, tan sólo entre el 4% y el 8% de la variación del consumo máximo de oxígeno, por lo que sujetos habitualmente activos no garantiza necesariamente que sean aptos físicamente, pudiendo influenciar otros factores sobre la aptitud física. Sin embargo otro estudio realizado en población canadiense encontraron diferencias entre la inactividad y los niveles de obesidad, encontrando mayores beneficios en la práctica de actividad física no organizada que en práctica organizada (Tremblay y Willms, 2003). Como factores que alteran la grasa corporal, la masa corporal y la masa libre de grasa en obesidad pediátrica, LeMura y Maziekas (2002) determinaron en una revisión bibliográfica de estudios publicados entre 1960 y 2001, encontraron en el ejercicio de baja intensidad, larga duración y la combinación de ejercicio aeróbico con repeticiones (entre 8 y 12) a alta intensidad, el principal factor de modificación de la grasa corporal, aunque la masa libre de grasa aumente en obesos y adolescentes.

En cuanto a los datos de la morfología en la muestra analizada, y más concretamente, a los valores obtenidos de sobrepeso y obesidad mediante el IMC y el porcentaje graso vemos que comparados con estudios nacionales previos, no se encuentran grandes diferencias entre los datos existentes en la bibliografía y los que se obtuvieron en este trabajo. En comparación con el estudio EnKid (Serra Majem et al. 2003), se muestran valores de sobrepeso y obesidad de la población adolescente superiores en las chicas de Educación Primaria (28,2% en 4º y 6º de Primaria conjuntamente respecto al 20% de 10 a 13 años del EnKid) y los chicos de educación secundaria (28,2% en 2º y 4º de Secundaria conjuntamente respecto al 26,2% de 14 a 17 años en Enkid). En el caso de los chicos de Primaria y las chicas de Secundaria, los valores se muestran o iguales (17% chicas de Secundaria y 17,1% en chicas de 14-17 años en Enkid) o incluso menores (37,9% en chicos de primaria y 41,9% entre 10-13 años en chicos del Enkid). Si comparamos los datos de IMC y porcentaje

graso con el estudio AVENA (Moreno, Mesana, González-Gross et al. 2005), se obtienen resultados igualmente cercanos, aunque en todos los casos, inferiores. Este estudio AVENA al realizarse con población entre 13 y 18, únicamente se ha podido comparar con los datos de los alumnos de Secundaria de nuestro estudio.

Comparando los datos de prevalencia de sobrepeso y obesidad de los adolescentes españoles con datos de otros países de Europa, teniendo en cuenta los valores de referencia del IOTF, encontramos que los datos de nuestro estudio en el que los datos conjuntos de chicos y chicas en Primaria con sobrepeso y obesidad (32,77%) está por encima de los datos en otros países de Europa. Lo mismo sucede con los chicos y chicas de Educación Secundaria con sobrepeso y obesidad (21,95%).

Igualmente como se indica en el trabajo de Moreno, Mesana, González-Gross et al. (2005, p. 5): *“el concepto de exceso de grasa corporal aun es arbitrario [...]. Actualmente no hay un consenso sobre los puntos de corte del porcentaje graso en adolescentes”*.

La diversa tipología de los estudios que tratan de estudiar los beneficios de la actividad física junto con el control de la ingesta alimenticia en relación al sobrepeso y la obesidad, no permite generalizar los resultados de dichas investigaciones, ya que da como resultados que en algunos estudios longitudinales se encuentran beneficios en la reducción de grasa corporal con el control de la dieta y el aumento de la actividad física, mientras que en otros, con este mismo control, no encuentran beneficios, encontrando esta misma casuística en estudios de corta duración (mixtos o transversales) (Campbell, Waters, O'Meara y Summerbell, 2001). En la población escolar española ya se encontraron valores deficientes en la capacidad de adaptación a esfuerzos físicos de moderada intensidad junto con bajas frecuencia de práctica (Hernández Álvarez et al., 2007).

Por este motivo, y por muy paradójico que pudiera resultar, los resultados obtenidos en nuestro estudio no son extremadamente desconcertantes, si atendemos a las publicaciones científicas, ya que la poca relación entre la práctica de actividad física libre o dirigida y los niveles de sobrepeso y obesidad, así como con los resultados de las pruebas físicas, podría ser un buen punto de partida para el análisis de cómo son estas prácticas de actividad física y cómo se deberían modificar si el objetivo que tuvieran, además de adquirir determinadas habilidades, fuera un beneficio para la salud, siendo este último objetivo una prioridad dentro de la Educación Física escolar.

Los elevados datos, relacionados con el sobrepeso y la obesidad principalmente, *“constituyen un reflejo de la adopción de un estilo de vida sedentario y de una inadecuada alimentación, factores que deben ser analizados de forma conjunta por los diferentes agentes sociales”* (Hernández Álvarez, Moya y Velázquez, 2007, p. 55).

5.3 Resultados para el objetivo 3

Relacionar los niveles de aptitud física con la morfología para establecer posibles predicciones atendiendo a los pliegues corporales, a la talla y el peso, así como a la composición corporal.

En cuanto al objetivo tres de la investigación se refiere, lo que se ha pretendido es establecer si los niveles de aptitud física están relacionados con la morfología que presenta la población de estudio y determinar si con ésta información morfológica se podría predecir la aptitud física.

Para establecer las relaciones entre las distintas capacidades físicas evaluadas y las medidas antropométricas se realizó una regresión lineal múltiple en la que se asocian dos o más variables predictoras, de cada uno de los componentes físicos (porcentaje de recuperación de la frecuencia cardiaca, agilidad, flexibilidad y fuerza) como variables dependientes, colocando como independientes la talla, el peso, los pliegues tricipital, bicipital, subescapular y suprailíaco, el porcentaje graso, el curso y el sexo. En la tabla 95 se muestra el resumen (todo el proceso estadístico se puede consultar en el anexo) del análisis realizado.

En la tabla 95, se puede observar que únicamente la fuerza tiene un valor de predicción por encima del 70% y cercano al 80% ($R^2 = 0,79$), obteniendo en las otras tres variables físicas valores descartables como posibles predicciones con las variables antropométricas, siendo éstos: porcentaje de recuperación 6% de predicción ($R^2 = 0,057$); agilidad 39% de predicción ($R^2 = 0,390$); flexibilidad 15% de predicción ($R^2 = 0,143$).

Si en vez de utilizar el método de “introducir” en el que va añadiendo todas las variables para ver el “peso” que tiene cada una de ellas en la predicción final, utilizamos el método de “pasos sucesivos”, en el que tan sólo

incluye valores necesarios en dicha predicción, los resultados obtenidos se muestran en la tabla 96.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	R ²
% Rec	115,341	-0,363	-0,079	0,518	-0,237	0,090	-0,160	-0,331	2,211	-8,228	0,057
Agilidad	12,072	-0,004	-0,020	0,005	0,032	0,030	0,022	0,002	-0,424	0,666	0,390
Flexibilidad	30,782	-0,205	0,192	-0,124	0,055	-0,169	-0,117	0,090	2,046	4,354	0,143
Fuerza	-11,950	0,187	0,742	-0,264	-0,246	-0,253	-0,252	0,189	3,029	-4,235	0,790

1 Constante, 2 talla, 3 peso, 4 pliegue tricipital, 5 pliegue bicipital, 6 pliegue subescapular, 7 pliegue suprailíaco, 8 porcentaje graso, 9 curso, 10 sexo.

Tabla 95. Resumen de los modelos de regresión lineal de cada una de las variables físicas.

	Variables Predictivas					
		1	2	3	4	R ²
% Rec	Cte	Sexo	Talla	P. Suprail	Edad	0,058
Agilidad	Cte	Talla	% graso	Sexo	Edad	0,361
Flex.	Cte	Sexo	Edad	P. Suprail	IMC	0,130
Dinm.	Cte	Talla	Peso	P. Suprail	Sexo	0,765

Tabla 96. Resumen de variables de predicción utilizando el método de "pasos sucesivos".

Como se observa en la tabla 96, los valores de predicción son menores que los mostrados en la tabla 95, al reducir las variables introducidas, manteniendo, por lo tanto, la poca significatividad para encontrar un modelo de predicción ajustado a una correlación lineal de estos resultados de las pruebas de aptitud física con las variables independiente propuestas de antropometría, el curso y el sexo. Así mismo, comprobamos que el sexo incluido en las cuatro predicciones, tanto la talla como la edad, presentes ambos en tres de la cuatro capacidades, son los factores más influyentes a la hora de determinar los valores de capacidad física, aun siendo estos valores de predicción muy bajos en el porcentaje de recuperación de la frecuencia cardiaca, en la flexibilidad y en la agilidad, siendo bastante mayores en la fuerza.

Analizando el ajuste que tienen las distintas capacidades físicas con cada una de las variables que más intervienen en la predicción, haciendo

regresiones lineales simples, que se observa en la tabla 96, se obtienen los siguientes resultados (todo el desarrollo estadístico se encuentra en el anexo).

- Porcentaje de recuperación en relación con el sexo:
 - o En un ajuste lineal tan sólo encontramos un valor de predicción de R^2 0.03. Si optamos por un ajuste curvilíneo, la predicción, en ningún caso, va a ser mayor de 0.026.

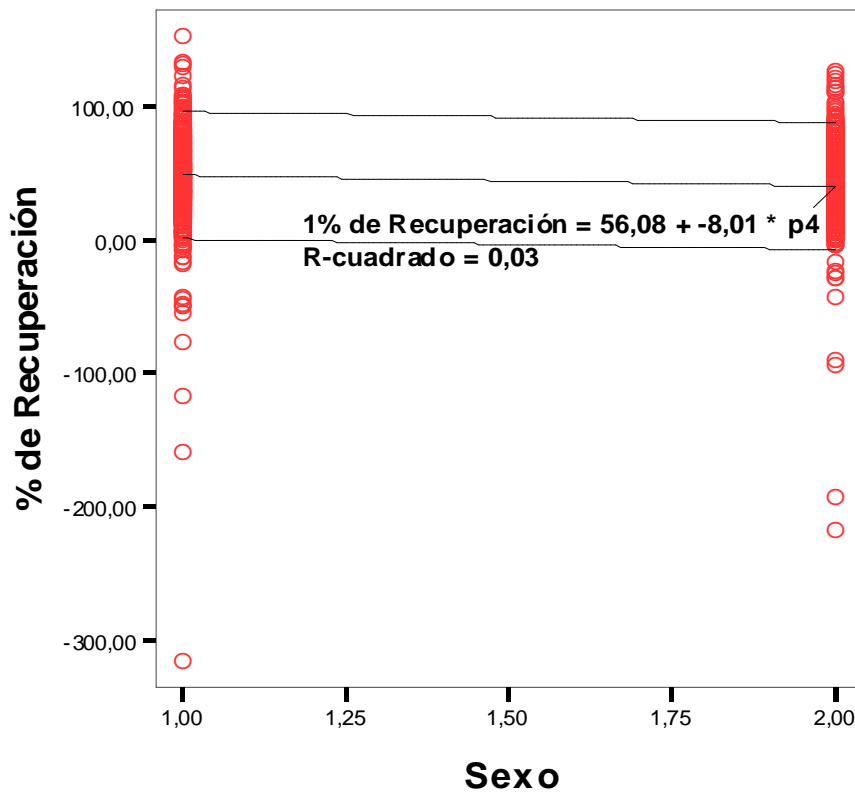


Ilustración 43. Regresión lineal con intervalo de predicción al 95% del porcentaje de recuperación con el sexo.

- Porcentaje de recuperación en relación con la talla:
 - o En un ajuste lineal tan sólo encontramos un valor de predicción de R^2 0.02. Si optamos por un ajuste curvilíneo, la predicción, en ningún caso, va a ser mayor de 0.026.

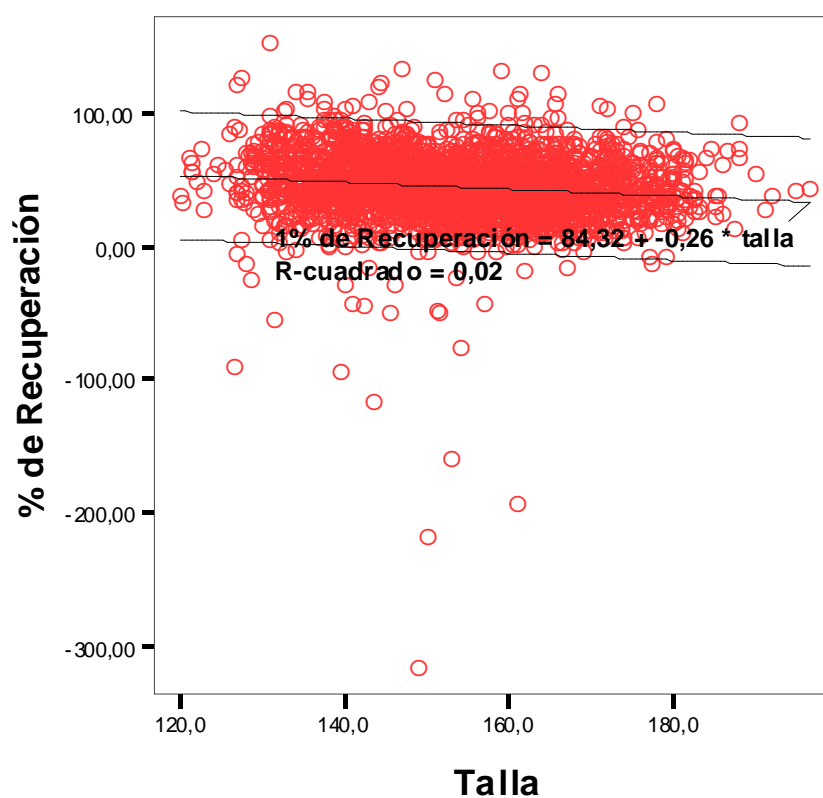


Ilustración 44. Regresión lineal con intervalo de predicción al 95% del porcentaje de recuperación con la talla.

- Porcentaje de recuperación en relación con el pliegue suprailíaco:
 - o En un ajuste lineal tan sólo encontramos un valor de predicción de R^2 0.01. Si optamos por un ajuste curvilíneo, la predicción, en ningún caso, va a ser mayor de 0.018.

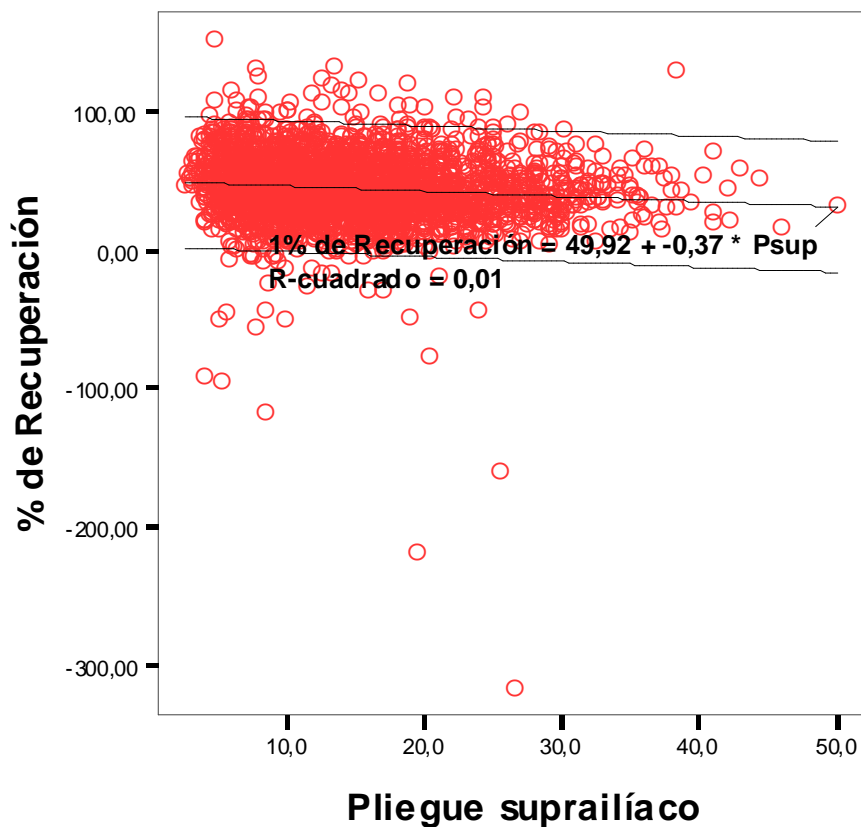


Ilustración 45. Regresión lineal con intervalo de predicción al 95% del porcentaje de recuperación con el pliegue suprailíaco.

- Porcentaje de recuperación en relación con la edad:
 - o En un ajuste lineal tan sólo encontramos un valor de predicción de R^2 0.01. Si optamos por un ajuste curvilíneo, la predicción, en ningún caso, va a ser mayor de 0.015.

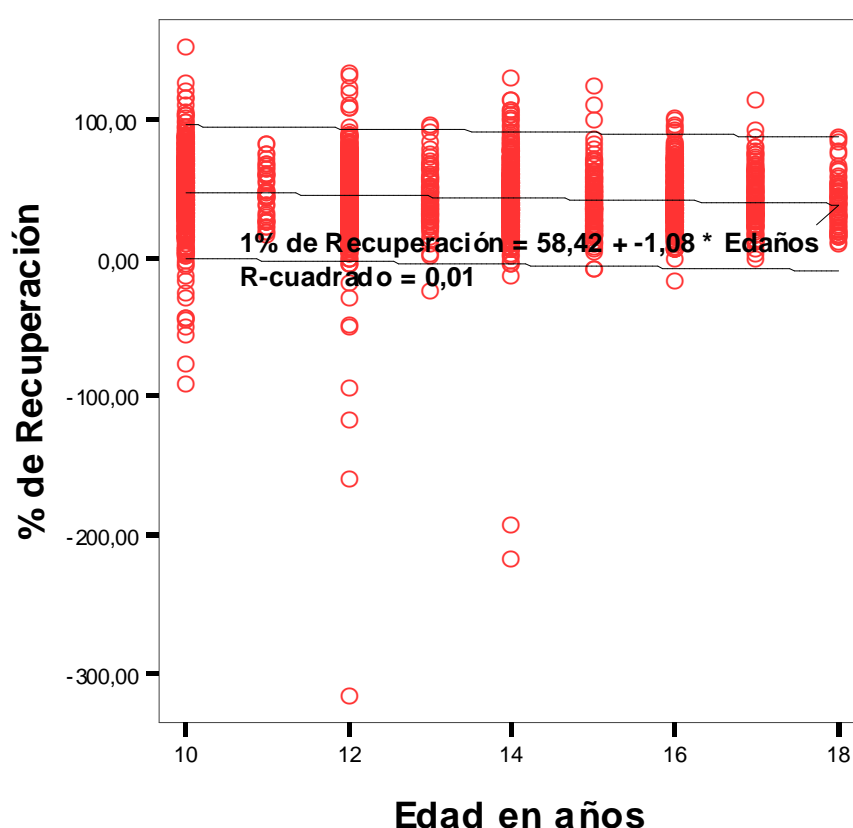


Ilustración 46. Regresión lineal con intervalo de predicción al 95% del porcentaje de recuperación con la edad.

En las ilustraciones anteriores (ilustraciones 43, 44, 45 y 46), lo que hemos querido mostrar ha sido el escaso ajuste que tienen respecto a las capacidades físicas, los valores independientes. El resto de capacidades estudiadas y sus respectivos ajustes se pueden consultar en el anexo. Se quiso

mostrar estos ajustes a modo de ejemplo, para poner de manifiesto la poca capacidad de predicción de cada una de las variables independientes con las aptitudes físicas que se evaluaron.

La predicción las capacidades físicas estudiadas, por tanto, a excepción de la dinamometría, que ofrecen un valor cercano al 80%, mediante las variables de talla, peso, pliegue suprailíaco y la edad, tienen niveles de predicción muy bajos, hecho que indica que estas capacidades físicas van a tener otros factores no estudiados en esta investigación que permitan predecirlas en mayor medida.

En otros estudios ya mostraron la presencia de los valores, sobre todo del peso y la talla, junto con la edad para predecir la fuerza medida con la dinamometría manual tanto en adolescentes tailandeses (11-14 años) (Niempoog, Siripakarn y Suntharapa, 2007), como en otras poblaciones con mayor rango de edad de India (5 – 67 años) hallando valores de predicción muy similares a los encontrados en nuestro estudio ($R^2 = 0.78 - 0.81$) (Vaz, Hunsberger, y Diffey, 2002). Otro estudio con población prepúber (8-11 años) de Estonia también ofrece un valor de predicción muy cercano al nuestro (76,1%), así como el factor principal de predicción es la talla (Jürimae, Hurbo y Jürimae, 2008).

En una tesis doctoral presentada en 2006 (Arregui, 2006), se hizo un análisis pormenorizado de la influencia del crecimiento físico en la flexibilidad. En este trabajo, entre otros aspectos, se buscó la correlación entre variables antropométricas y pruebas de flexibilidad, entre las que también estudiaban el sit and reach. Al igual que sucede en este estudio, no se encontraron correlaciones altas entre medidas antropométricas y el sit and reach. En el análisis de regresión de esta prueba por pasos sucesivos ofrece un coeficiente de regresión de $R = 0,573$, bajando a $R^2 = 0,328$, un valor bastante alejado aun de los datos obtenidos (siendo $R^2 = 0,132$) en nuestro estudio. Del mismo modo, las medidas antropométricas predictoras en el estudio de Arregui son la altura iliocrestal, el perímetro muslo proximal, y el pliegue iliocrestal. Cómo se

puede observar, se trata de unas mediciones que no corresponden con lo determinado en nuestro estudio, principalmente a que se utilizaron distintas mediciones en ambos estudios, por lo que los resultados de predicción obtenidos en ambos no pueden ser comparados.

En el desarrollo motor, se ha buscado tradicionalmente, cómo aspecto importante, qué factores biológicos contribuyen a la determinación del rendimiento físico (Pissanos, Moore y Gilmour, 1983). Tanto la edad, como el sexo y la talla, han sido los factores que en nuestro estudio hemos encontrado cómo mayores predictores de las diferentes capacidades físicas estudiadas, por lo que para determinar los distintos valores normativos en población escolar en crecimiento además de las propias prácticas de actividades físicas dentro y fuera del horario escolar, los condicionantes biológicos y madurativos van a ser determinantes para establecer las distintas categorías a la hora de analizar los resultados de los posibles testes de evaluación de capacidades físicas.

Capítulo 6

Conclusiones

6. CONCLUSIONES

Atendiendo al objeto de la investigación, y teniendo como propósito el estudio de aspectos de aptitud física, morfología y hábitos de prácticas-físico deportivas, los resultados obtenidos de la investigación son los siguientes

1. Los bajos registros en las pruebas físicas, principalmente en la dinamometría, con registros inferiores a otros estudios nacionales e internacionales, y en la flexibilidad, teniendo la mayoría de la muestra por debajo de la franja aptitud física saludable según la batería FITNESSGRAM, indican una mala aptitud física, derivada, posiblemente, del estilo de vida sedentario, que a su vez genera una percepción de autoeficacia baja en los estudiantes, lo que genera una menor práctica, entrando en un círculo vicioso en el que a menor capacidad física, menor práctica y por lo tanto, un detrimento de la aptitud física.
2. Hay un predominio del sobrepeso y de la obesidad en el curso de 4º de Primaria en ambos sexos respecto a los otros tres cursos, mostrando una tendencia descendente, encontrando los valores más bajos en los chicos de 2º de Secundaria y 4º de Secundaria en las chicas. Pese a considerar esos porcentajes como muy elevados, estos valores ya se han referido en otros estudios nacionales e internacionales en los últimos años, sin producirse un aumento de grandes dimensiones en estos resultados.
3. Una mayor o menor práctica de actividades físicas autoinformadas, tanto libres como dirigidas, no condiciona los parámetros estudiados de aptitud física, ni las características morfológicas de la población adolescente de la investigación. Los datos obtenidos en cuanto a frecuencia de prácticas físicas, incide en la escasa participación en este tipo de actividades por parte de los niños y niñas en edad escolar, reduciéndose según van creciendo, llegando a valores máximos de inactividad física en 4º de Educación Secundaria, con un predominio de

la práctica de los chicos sobre las chicas y de la mayor o menor influencia de los padres según quién sea quien suministra la información, los propios padres o los niños. Hay una disminución en las prácticas físicas de los adolescentes, comparados con estudios anteriores, y un aumento en las conductas sedentarias tanto en comparación con investigaciones más antiguas como con datos de niños y niñas más jóvenes.

4. Para el aumento de los niveles de práctica de actividades físico-deportivas, y por lo tanto, de la aptitud física, se requiere que todos los agentes sociales implicados, desde el más cercano, siendo estos la familia y la escuela, hasta los que dictaminan las políticas educativas, cómo las administraciones locales, regionales e incluso nacionales, se involucren en la promoción de medidas para el fomento de estilos de vida que tengan unos efectos beneficiosos sobre la salud y por lo tanto sobre la calidad de vida, y que actualmente, dentro del horario escolar, son insuficientes.

Según los objetivos propuestos y atendiendo a las relaciones entre los distintos parámetros anteriormente comentados en el inicio de este punto, las conclusiones a las que se han llegado, en relación a los resultados que se han obtenidos y según el tratamiento de éstos, son las siguientes:

5. Debido a la escasa práctica de actividad física por parte de los padres de los estudiantes de 4º y 6º de Primaria, que los propios hijos informan, la referencia está principalmente, dentro del grupo de iguales, concretamente los mejores amigos y/o amigas. Lo mismo sucede en los cursos de 2º y 4º de Secundaria. De todos los factores estudiados que podrían influir en la frecuencia de práctica de actividades físicas libres, el que mayor presencia tiene en los distintos cursos es la práctica del mejor amigo seguido del nivel de estudios de la madre y la práctica de actividades físicas de la madre, en cuanto a las actividades físicas dirigidas se refiere, seguido de la práctica de los mejores amigos.

Aunque estos son los principales factores asociados a la práctica de actividades físicas, no podemos limitar éstos a los parámetros estudiados, ya que analizando todos ellos no llegamos a explicar el 15 % de la práctica, por lo que habría que buscar qué factores son los que van a condicionar en mayor medida la adherencia a las prácticas de actividad física por parte de la población escolar, además de los ya estudiados.

6. En la población estudiada observamos una mejora de los valores de condición física según van aumentando la edad, en las capacidades estudiadas, a excepción de la capacidad de recuperación de la frecuencia cardíaca, que empeora.

Atendiendo a las diferencias por sexos, los chicos obtienen mejores resultados en todas las pruebas excepto en la de flexibilidad, prueba en la que se obtienen mejores resultados en las chicas. Estos valores de aptitud física, no van a estar condicionados por la mayor o menor práctica de actividades físicas que dicen realizar (práctica estimada), ni de forma libre, ni de forma dirigida.

7. Los porcentajes de sobrepeso y obesidad, obtenidos por el IMC y conjuntamente con la valoración del porcentaje graso, encontrados en la población escolar, tampoco están relacionados con una mayor o menor práctica de actividades físicas libres o dirigidas, también informadas por los propios adolescentes.

Este hecho indica que además del estudio de los medios para aumentar las prácticas físicas por parte de la población escolar para mejorar el equilibrio energético, para que no se produzca un desequilibrio a favor de la ingesta en relación con el gasto calórico, además de prevenir futuras situaciones de riesgo asociadas al sobrepeso y la obesidad, se ha de analizar en profundidad las conductas alimentarias que junto con este gasto mediante actividad física van a condicionar el correcto equilibrio y que se debe aconsejar la práctica por profesionales.

8. Los principales factores morfológicos encontrados para predecir el resultado de las pruebas físicas son la talla, el sexo y la edad en mayor medida y el porcentaje graso, el peso y la medida del pliegue suprailíaco en segundo término. De las cuatro capacidades estudiadas la más “predecible” por los factores analizados es la de la fuerza isométrica manual seguida de la agilidad, la flexibilidad y la capacidad de recuperación de la frecuencia cardíaca respectivamente, lo cual nos indica que estos factores corporales influyen en el resultado del estudio de las capacidades físicas, por lo que el crecimiento va a tener un valor importante a la hora de valorar a los chicos y chicas en edad escolar en el caso de utilizar testes o baterías de pruebas físicas. Así mismo al no ser esta predicción al 100%, siendo en todos los casos inferior al 50%, a excepción de la dinamometría, hay otros muchos factores, que han de condicionar en los resultados de estos posibles testes de evaluación física.

Cómo conclusión principal podemos establecer que los distintos valores de composición corporal y de la cantidad de actividad física informada que realizan los escolares estudiados, no va a condicionar de forma determinante los niveles de aptitud física, y por otra parte que la influencia del entorno social más cercano en estas actividades físicas va a estar afectada principalmente por la práctica dentro del grupo de iguales, y en menor medida por la implicación de la madre.

Capítulo 7

Conclusões

7. CONCLUSÕES

Segundo o objecto da investigação e tendo como propósito o estudo da aptidão física, morfologia e as práticas físico-desportivas, os resultados obtidos da investigação são os seguintes.

1. Os baixos registos nas provas físicas, nomeadamente na dinamometria, com registos inferiores a outros estudos nacionais e internacionais, e na flexibilidade, tendo a maioria da amostra por baixo da faixa da aptidão física saudável, segundo a bateria FITNESSGRAM, sugerem uma má aptidão física, que surge, possivelmente, do modo de vida sedentário, facto que gera uma autopercepção também baixa nos estudantes, que, provoca o menor exercício de práticas físicas, e assim entra-se num círculo vicioso onde uma menor aptidão física é consequência de ter menos prática e assim ocorre um detrimento físico.
2. Os baixos resultados nas provas físicas, nomeadamente nos valores da dinamometria, com registos inferiores a outros estudos nacionais e internacionais, e na flexibilidade, tendo a maior parte da amostra por baixo indicam uma aptidão física má, tendo como causa os estilos de vida sedentários, facto que gera uma autopercepção também baixa nos estudantes, que, provoca o menor exercício de práticas físicas, e assim entra-se num círculo vicioso onde uma menor aptidão física é consequência de ter menos prática e assim ocorre um detrimento físico.
3. Uma maior ou menor prática de actividades físicas auto-informadas, quer livres, quer dirigidas, não tem condicionante algum com os parâmetros estudados de aptidão física, nem com as características morfológicas da população adolescente desta investigação. Os dados obtidos enquanto à frequência das práticas físicas, destacam a prática tão restrita neste tipo de actividades, sendo ainda menor quanto maiores, chegando ao máximo da inactividade no 4º de Secundaria, com um predomínio na prática dos rapazes, e com uma maior ou menor influência dos pais.

segundo quem de a informação. Há, também, uma diminuição nas práticas físicas em comparação com estudos anteriores, com aumento das conductas sedentárias.

4. Para o aumento dos níveis da prática de actividades físico-desportivas, assim como da aptidão física, requer que todos os agentes sociais implicados, desde a própria família e a escola, até os que propõem as políticas educativas, administrações locais, regionais e nacionais, tenham implicações na promoção de acções para o desenvolvimento de efeitos benéficos sobre a saúde e a qualidade de vida, já que actualmente, dentro do horário escolar, não são suficientes.

Consoante os resultados obtidos e depois de ter realizado um tratamento destes, as conclusões em relação aos dados concretos de esta investigação são os seguintes:

5. Devido a escassa referência da prática de actividade física por parte dos pais dos estudantes do 4º e 6º curso dos estudos primários, esta referência está, principalmente, dentro do grupo de iguais, os melhores amigos. O mesmo acontece com os do 2º e 4º do ensino secundário. De todos os factores estudados que poderiam influenciar na prática de actividade física não dirigida, aquele que mais se evidencia em todos os anos de escolaridade é a pratica de actividade física por parte do melhor amigo, sendo o segundo o nível de estudos da mãe e a prática de actividades físicas da mesma, sendo em relação as actividades físicas dirigidas, faz referencia, depois da prática de actividade física dos melhores amigos. Ainda que estes sejam os principais factores associados à pratica de actividade física, não podemos limitar estes aos parâmetros estudados, já que analisando todos eles não chegamos a explicar o 15% da prática, pelo que haveria que procurar que factores são os que vão a condicionar em maior abrangência a medida de

aderência a prática de actividades físicas por parte da população escolar, para além dos já estudados.

6. Na população estudada observamos uma melhora dos valores de condição física consoante vão crescendo, nas capacidades estudadas, à excepção da capacidade de recuperação da frequência cardíaca, que piora.

Tendo atenção à diferença dos sexos, os rapazes vão obter melhores resultados nos testes, à excepção do teste de flexibilidade, onde os melhores resultados são predominantemente das raparigas. Estes valores de condição física, não vão estar condicionados pela maior ou menor prática de actividades físicas, quer de forma não dirigida assim como dirigida.

7. As percentagens de excesso de peso e obesidade, obtidos quer pelo IMC, como pela percentagem de massa gorda, encontrados na população escolar, não estão relacionados com a maior ou menor prática de actividades físicas, quer dirigidas ou não dirigidas. Este factor indica que para além do estudo dos meios para aumentar a prática de actividade física por parte da população escolar, deveria-se melhorar as refeições , para que não se produza um desequilíbrio a favor da ingestão em relação ao gasto calórico, para além de prevenir futuras situações de risco associadas ao excesso de peso e a obesidade, tem que se analisar em profundidade as condutas alimentares que juntamente com este gasto mediante a actividade física vão condicionar o correcto equilíbrio.
8. Os principais factores morfológicos encontrados para predizer o resultado dos testes físicos são a estatura, o sexo, a idade em maior escala, a percentagem de massa gorda, o peso, e a medida da prega cutânea suprailíaca em segunda referencia. Das quatro capacidades estudadas a mais predizível pelos factores analisados é a força isométrica manual, seguida depois pela agilidade, flexibilidade e a capacidade de recuperação da frequência cardíaca respectivamente, o

que nos indica que estes factores corporais influenciam no resultado do estudo das capacidades físicas, o que faz com que o crescimento venha a ter um valor importante na hora de avaliar os rapazes e as raparigas em idade escolar no caso de se utilizar baterias de testes físicos. Sendo assim o facto de esta predição não ser a 100%, sendo em todos os casos inferior a 50%, à excepção da dinamometria, há outros, muitos outros factores que hão de condicionar os resultados destes testes de avaliação física.

Como conclusão principal podemos dizer que os diferentes valores de composição corporal e a quantidade de actividade física informada que realizam os alunos estudados, não vão condicionar de forma determinante os níveis de aptidão física, assim como, a influência por parte da sua envolvência social mais próxima nesta prática vai estar afectada principalmente pela prática dentro do grupo de semelhantes, e em menor medida pela implicação da mãe.

Capítulo 8

Limitaciones y futuras líneas de investigación

En este apartado se tratan dos aspectos a considerar bien como análisis del trabajo realizado, así como de las futuras orientaciones que podrían tomar estudios que pretendieran continuar éste, u otro tipo de investigaciones con esta temática con el fin de avanzar en el conocimiento.

8.1 Limitaciones del estudio

- a) Pese a ser una muestra que a nivel nacional podría ser considerada cómo significativa (N=2.833), las diferencias entre la población que habita en diversas Comunidades Autónomas aconsejan elevar la muestra y ampliar su distribución con el objeto de mejorar la precisión de las conclusiones encontradas para todo el Estado
- b) Aunque las mediciones de la actividad física para propósitos relacionados con la promoción de la salud se hacen, como en nuestro estudio, de forma habitual a través de procedimientos autoinformados, debemos de ser conscientes de que tales procedimientos son útiles y válidos para recoger información sobre uno de los factores de la actividad física: la frecuencia de práctica. Pero, por medio de equipos de investigación que cuenten con los recursos necesarios, se debe procurar complementar la información obtenida sobre la frecuencia con otra referida a la intensidad y calidad de esa práctica.
- c) Respecto de las pruebas físicas, se han elegido aquellas que, de acuerdo con diversos autores, se encuentran más directamente relacionadas con el estado general de salud de los individuos. Ahora bien, con mejores medios técnicos y sobre todo recursos humanos y económicos se podrían haber ampliado el número de las mismas con el fin de ofrecer un perfil más aproximado de la aptitud física de los escolares.

- d) No se tuvo en cuenta el desarrollo madurativo de los escolares teniendo únicamente el parámetro de la edad o el curso para establecer los distintos grupos etarios, por lo que no se establecieron diferencias atendiendo a este valor que con certeza condiciona a la morfología y a la aptitud física.

8.2 Futuras líneas de investigación

Atendiendo a los resultados analizados en esta investigación, se indican una serie de factores a tener en cuenta, que podrían ayudar a la hora de establecer nuevas vías de investigación en torno al tema de la morfología, aptitud física y las prácticas de actividad física de los adolescentes españoles.

- a) La realización de estudios longitudinales con la población escolar, controlando la actividad física realizada podría dar una información mucho más precisa de la evolución de las capacidades físicas y la práctica de actividad física, así como de las tasas de abandono de práctica de actividades físicas extraescolares y de los posibles motivos.
- b) Debido al gran avance en la tecnología aplicada a la actividad física y el deporte, los estudios deben controlar la práctica de actividad física de manera más precisa, con acelerómetros, registro de diarios en relación con datos de pulsómetros, etc., con el fin de controlar además, de la frecuencia y la cantidad, la calidad de esa práctica, tanto en horario escolar como extraescolar. No obstante, somos conscientes de que estas posibilidades sólo pueden estar al alcance de equipos multidisciplinares y en el marco de proyectos nacionales subvencionados adecuadamente.
- c) El análisis de otros factores además de la propia práctica de actividades físicas de los escolares, como puede ser la alimentación, calidad y cantidad de las infraestructuras cercanas al lugar de residencia o propuestas municipales para incentivar el aumento de

prácticas físico-deportivas daría una visión más amplia de la práctica, o ausencia de ésta, por parte de los chicos y chicas.

- d) Si se pretenden conocer las prácticas, costumbres, aficiones por parte del entorno social de los escolares, sería apropiado preguntar directamente, bien mediante cuestionarios validados o bien mediante, entrevistas personalizadas o grupos de discusión, con la limitación del número de participantes, para poder determinar qué cantidad de práctica tienen y por qué practican o no.
- e) El análisis de la maduración, mediante el estudio de la osificación de los huesos del carpo o bien mediante los caracteres sexuales secundarios autopercebidos, por ejemplo, permitiría obtener una mejor aproximación a los distintos valores cineantropométricos estudiados en relación con la aptitud física.
- f) Para poder establecer relaciones de la aptitud física con aspectos antropométricos y con la actividad física practicada, se recomienda realizarlas con personas maduras, para evitar las modificaciones morfológicas propias del desarrollo y que a falta de un estudio de estas modificaciones, mediante por ejemplo de distintos aportes hormonales en cada momento de estudio, los resultados se vean condicionados notablemente.
- g) Continuar con estudios de los agentes y/o factores que intervienen en la adhesión a la práctica de actividades físicas por parte de los adolescentes, para mejorar y aumentar estas prácticas considerándolas como un agente fundamental para el mantenimiento de una buena calidad de vida.

Capítulo 9

Bibliografía

- Agencia Española de Seguridad Alimentaria (A.E.S.A.) (2005). *Estrategia NAOS*. Madrid: Ministerio de Sanidad y Consumo.
- American Alliance for Health, Physical Education, Recreation and Dance. (1958). *Youth fitness test manual*. Washington: AAHPERD.
- American Alliance for Health, Physical Education, Recreation and Dance. (1976). *Youth fitness test manual*. Washington: AAHPERD.
- American College of Sports Medicine. (1988). La condición física en niños y jóvenes. *Medicine y Science in Sports y Exercise*, 20(4), 422-423.
- Ainsworth, B. E., Bassett, D. R. J., Strath, S. J., Swartz, A. M., O'Brien, W. L., Thompson, R. W., et al. (2000). Comparison of three methods for measuring the time spent in physical activity. *Med. Sci. Sports Exerc*, 9(suppl.), S457-S464.
- Arregui Eraña, J.A. y Martínez de Haro, V. (2001). Estado actual de las investigaciones sobre la flexibilidad en la adolescencia. *Rev.int.med.cienc.act.fís.deporte*, 2, On line. Acceso 10/01/2007.
<http://cdeporte.rediris.es/revista/revista2/artflexi.htm>
- Arregui Eraña, J.A. (2006). El crecimiento físico en la adolescencia y su influencia en la flexibilidad y su medición. Tesis doctoral no publicada. Universidad Autónoma de Madrid. Madrid.
- AVENA. (2003). Alimentación y valoración del estado nutricional de los adolescentes españoles (Estudio AVENA). Evaluación de riesgos y propuesta de intervención. I. Descripción metodológica del proyecto. *Nutrición Hospitalaria*, XVIII(1), 15-28.
- Bar-Or, O. (2003). La epidemia de la obesidad juvenil: Contraataque con actividad física. *Sports Science Exchange* 89, 16(2).

- Bar-Or, O., Foreyt, J., Bouchard, C., Brownell, K. D., Dietz, W. H., Ravussin, E., *et al.* (1998). Physical activity, genetic, and nutritional considerations in childhood weight management. *Med. Sci. Sports Exerc*, 30(1), 2-10.
- Barbany, J. R. (2002). Sistema cardiovascular y ejercicio. En *Fisiología del ejercicio físico y del entrenamiento* (2º ed., pp. 82-83). Barcelona: Paidotribo.
- Baxter-Jones, A. D. G., y Maffulli, N. (2003). Parental influence on sports participation in elite young athletes. *J Sports Med Phys Fitness*, 43(2), 250-255.
- Beunen, G., Malina, R. M., Renson, R., Simons, J., Ostyn, M., y Lefevre, J. (1992). Physical activity and growth, maturation and performance: a longitudinal study. *Med Sci Sports Exerc*. 24(5), 576-585.
- Blair, S. N., Cheng, Y., y Scott Holder, J. (2001). Is physical activity or physical fitness more important in defining health benefits? *Med Sci Sports Exerc*, 33(6), S379-S399.
- Booth, M. L., Okely, A. D., Chey, T., y Bauman, A. (2002). The reliability and validity of the Adolescent Physical Activity Recall Questionnaire. *Med Sci Sports Exerc*, 34(12), 1986-1995.
- Boreham, C., y van Praagh, E. (2001). Special considerations for assessing performance in young children. En R. Eston y T. Reilly (Eds.), *Kinanthropometry and exercise physiology laboratory manual* (Segunda ed., pp. 183-218). London: Routledge.
- Bouchard, C., y Shephard, R. (1994). Physical activity, fitness, and health: the model and key concepts. En C. Bouchard, R. J. Shephard y T. Stephens (Eds.), *Physical activity, fitness, and health*. (pp. 77-88). Champaign, IL.: Human Kinetics.

- Buchan, I. E., Bundred, P. E., Kitchiner, D. J., y Cole, T. J. (2007). Body mass index has risen more steeply in tall than in short 3-year olds: serial cross-sectional survey 1988-2003. *Int J Obes* 31, 23-29.
- Bugaut, A., Chastang, J. F., Petit, B., Torcy, M., y Peres, G. (1997). Quelques valeurs de reference pour l'epreuve des trente flexions (Ruffier) dans une populations de jeunes sportifs. *Cinésiologie*, 176, 213-217.
- California Association for Health, Physical Education, Recreation and Dance. (1980). *The CAHPER fitness-performance II test manual*. Vanier: CAHPERD.
- Calderón, J., Cruz, E., Montoya, J. (2000). Estudio comparado de la recuperación de la frecuencia cardiaca en deportistas de fondo: triatletas, atletas, ciclistas y nadadores. Comunicación presentada en el I Congreso de la Asociación Española de Ciencias del Deporte. Cáceres, 22-25 de marzo.
- Campbell, K., Waters, E., O'Meara, S., y Summerbell, C. (2001). Interventions for preventing obesity in childhood. A systematic review. *Obes Rev*, 2, 149-157.
- Carbajosa, A. (2005, 09/12/2005). Cada año hay 400.000 niños más con sobrepeso en la Unión Europea. *El País*, p. 24,
- Casajús, J. A., Leiva, M. T., Ferrando, J. A., Moreno, L. A., Aragonés, M. T., y Ara, I. (2006). Relación entre la condición física cardiovascular y la distribución de grasa en niños y adolescentes. *Apunts. Medicina de l'esport*, 149, 7-14.
- Chueca, M., Azcona, C., y Oyarzábal, M. (2002). Obesidad infantil. *An Sist Sanit Navar.*, 25 (suppl 1), 127-141.

- Cooper Institute for Aerobics Research. (1999). *The prudential fitnessgram test administration manual*. Dallas: Cooper Institute for Aerobic Reseach.
- Coe, D. P., Pivarnik, J. M., Womack, C. J., Reeves, M., y Malina, R. M. (2006). Effect of physical education and activity levels on academic achievement in children. *Med Sci Sports Exerc*, 38(8), 1515-1519.
- Coelho e Silva, M. J. (2001). *Morfologia e estilo de vida na adolescência*. Tesis Doctoral no publicada. Universidad de Coimbra, Coimbra.
- Cole, T. J., Bellizzi, M. C., Flegal, K. M., y Dietz, W. H. (2000). Establish a standard definition for child overweight and obesity worldwide: international survey. *BMJ*, 320, 1240 - 1246.
- Colley, A., Eglinton, E., y Elliott, E. (1992). Sports participation in middle childhood: association with styles of play and parental participation. *Int. J. Sports Psychol.*, 23, 193-206.
- Consejo de Europa. (1988). *Commitee for Developtment of Sport: European test of physical fitness Eurofit*. Roma: Edigraf.
- Cordente Martínez, C. (2006). *Estudio epidemiológico del nivel de actividad física y de otros parámetros de interés relacionados con la Salud bio-psico-social en los alumnos de educación secundaria obligatoria del municipio de Madrid*. Tesis Doctoral no publicada, Universidad Politécnica de Madrid, Madrid.
- Currie, C., Roberts, C., Morgan, A., Smith, R., Settertobulte, W., Samdal, O., et al. (2004). *Young people's health in context. Health Behaviour in School-Aged Children (HBSC) study*. Copenhagen: Organización Mundial de la Salud.
- Davison, K. K., y Birch, L. L. (2001). Childhood obesity: a contextual model and recommendations for future research. *Obes Rev*, 2, 159-171.

- Deforche, B., Lefevre, J., De Bourdeaudhuij, I., Hills, A. P., Duquet, W., y Bouckaert, J. (2003). Physical fitness and physical activity in obese and nonobese flemish youth. *Obes Res*, 11(3), 434-441.
- Delgado, M. y Tercedor, P. (2002). Estrategias de intervención en Educación para la Salud desde la Educación Física. Barcelona: Inde.
- Dennison, B. A., Straus, J. H., Mellits, E. D., y Charney, E. (1988). Childhood physical fitness tests: predictors of adults physical activity levels? *Pediatrics*, 82(3), 324-330.
- Deurenberg, P. (2001). Universal cut-off points for obesity are not appropriate. *Br J Nutr*, 85, 135-136.
- Deurenberg, P., Pieters, J. J. L., y Hautvast, J. G. A. J. (1990). The assessment of the body fat percentage by skinfold thickness measurements in childhood and young adolescence. *Br J Nutr*, 63, 293-303.
- Dietz, W. H. (1998). Health Consequences of Obesity in Youth: Childhood Predictors of Adults Disease. *Pediatrics*, 101, 518-525.
- Dietz, W. H., y Bellizzi, M. C. (1999). Introduction: the use the body mass index to assess obesity in children. *Am J Clin Nutr*, 70(supl), 123S-125S.
- Duncan, S., Duncan, T., y Strycker, L. (2005). Sources and types of social support in youth physical activity. *Health Psychol*, 24(1), 3-10.
- Ekelund, U., Neovius, M., Linné, Y., Brage, S., Wareham, N. J., y Rössner, S. (2005). Associations between physical activity and fat mass in adolescents: the Stockholm Weight Development Study. *Am J Clin Nutr*, 81, 355-360.
- Ekelund, U., Poortvliet, E., Nilsson, A., Yngve, A., Holmberg, A., y Sjöström, M. (2001). Physical activity in relation to aerobic fitness and body fat in 14- to 15-year-old boys and girls. *Eur J Appl Physiol*, 85, 195-201.

- Ekelund, U., Sardinha, L. B., Anderssen, S. A., Harro, M., Franks, P. W., Brage, S., *et al.* (2004). Associations between objectively assessed physical activity and indicators of body fatness in 9- to 10-y-old European children: a population-based study from 4 distinct regions in Europe (the European Youth Heart Study). *Am J Clin Nutr*, 80, 584-590.
- Elosua, R. (2005). Actividad física. Un eficiente y olvidado elemento para la prevención cardiovascular, desde la infancia hasta la vejez. *Rev. Esp. Cardiol*, 58(8), 887-890.
- Ellis, K. J. (2000). Human body composition: in vivo methods. *Physiol Rev*, 80(2), 649-680.
- Encuesta Nacional de Salud 2001. Ministerio de Sanidad y Consumo. <http://msc.es>.
- Epstein, L. H., Paluch, R. A., Kalakanis, L. E., Goldfield, G. S., Cerny, F. J., y Roemmich, J. N. (2001). How much activity do youth get? A quantitative review of heart-rate measured activity. *Pediatrics*, 108(3), 44- 54.
- Esparza Ros, F. (1993). *Manual de cineantropometría*: FEMEDE.
- Fernández Segura, M. E. (2005). *Manejo del niño obeso y con sobrepeso en pediatría de atención primaria*. Comunicación presentada en el congreso IV Foro de Pediatría de Atención Primaria de Extremadura, Badajoz.
- Ferreira, I., van der Horst, K., Wendel-Vos, W., Kremers, F. S., van Lenthe, J., y Brug, J. (2007). Environmental correlates of physical activity in youth - a review and update. *Obes Rev*, 8(2), 129-154.
- Ferron, C., Michaud, P. A., Narring, F. y Cauderay, M.(1997) L'activité sportive des jeunes en Suisse: pratiques, motivations et liens avec la santé. *Arch Pédiatr*, 4, pp. 568-576.

- Flodmark, C. E., Lissau, I., Moreno, L. A., Pietrobelli, A., y Widhalm, K. (2004). New insights into the field of children and adolescents' obesity: the European perspective. *Int J Obes*, 28(1189 - 1196).
- Fragoso, I., y Vieira, F. (2000). *Morfología e Crescimento. Curso práctico*. Lisboa: FMH edições.
- Freedman, D., Wang, J., Maynard, L., Thornton, J., Mei, Z., Plerson Jr, R., et al. (2005). Relation of BMI to fat and fat-free mass among children and adolescents. *Int J Obes*, 29, 1-8.
- Fulton, J. E., Garg, M., Galuska, D. A., Rattay, K. T., y Caspersen, C. J. (2004). Public health and clinical recommendations for physical activity and physical fitness. *Sports Med*, 34(9), 581-599.
- García Ferrando, M. (1997). *Los españoles y el deporte (1980-1995): un análisis sociológico sobre comportamientos, actitudes y valores*. Madrid, Valencia: Consejo Superior de Deportes y Tirant lo Blanch.
- García Ferrando, M. (2006). *Postmodernidad y deporte: entre la individualización y la masificación. Encuesta sobre hábitos deportivos de los españoles 2005*. Madrid: Ministerio de Educación y Ciencia y Consejo Superior de Deportes.
- Goran, M. I., Reynolds, K. D., y Lindquist, C. H. (1999). Role of physical activity in the prevention of obesity in children. *Int J Obes Relat Metab Disord*, 23, S18-S33.
- Guerra, S., Ribeiro, J. C., Costa, R., Duarte, J., y Mota, J. (2002). Relationship between cardiorespiratory fitness, body composition and blood pressure in school children. *J Sports Med Phys Fitness*, 42, 207-213.
- Guerra, S., Santos, M. P., Ribeiro, J. C., Duarte, J. A., Mota, J., y Sallis, J. F. (2003). Assessment of children's and adolescents' physical activity levels. *Eur Phys Educ Rev*, 9(1), 75-85.

Guerra, S., Teixeira Pinto, A., Ribeiro, J. C., Ascensão, A., Magalhaes, J., Andersen, L. B., *et al.* (2006). Relationship between physical activity and obesity in children and adolescents. *J Sports Med Phys Fitness*, 46, 79-83.

Hasselstrom, H., Hansen, S. E., Froberg, K., y Andersen, L. B. (2002). Physical fitness and physical activity during adolescence as predictors of cardiovascular disease risk in young adulthood. Danish youth and sports study. An eight-year follow-up study. *Int. J. Sports Med.*, 23(Supl.), 27-31.

Hernández Álvarez, J. L., y Martínez Gorroño, M. E. (2007). Estilo de vida y frecuencia de práctica de actividad física de la población escolar. En J. L. Hernández Álvarez y R. Velázquez Buendía (Eds.), *La educación física, los estilos de vida y los adolescentes: cómo son, cómo se ven, qué saben y qué opinan* (pp. 89-114). Barcelona: Graó.

Hernández Álvarez, J. L., Moya Morales, J.M. y Velázquez Buendía, R. (2007). Características antropométricas de la población escolar. Pautas de Crecimiento. Sobrepeso, obesidad y riesgo para la salud. En J. L. Hernández Álvarez y R. Velázquez Buendía (Eds.), *La educación física, los estilos de vida y los adolescentes: cómo son, cómo se ven, qué saben y qué opinan* (pp. 31-56). Barcelona: Graó.

Hernández Álvarez, J.L., Velázquez Buendía, R., Alonso Curiel, D., Garoz Puerta, I., López Crespo, C., López Rodríguez, A., *et al.* (2006). Frecuencia de práctica de actividad física espontánea y planificada de población escolar española, de su entorno familiar y su círculo de amistades. *EFDeportes, Revista Digital*. Año 11, (98). <http://www.efdeportes.com/efd98/frec.htm>

Hernández Álvarez, J.L., Velázquez Buendía, R., Alonso Curiel, D., Garoz Puerta, I., López Crespo, C., López Rodríguez, A., *et al.* (2007). Evaluación de ámbitos de la capacidad biológica y de hábitos de práctica

de actividad física. Estudio de la población escolar española. *Rev. Ed.*, 343, 177-198.

Hernández Álvarez, J. L., y Velázquez, R. (2007). *La educación física, los estilos de vida y los adolescentes: cómo son, cómo se ven, qué saben y qué opinan*. Barcelona: Graó.

Hernández, M., Castellet, J., Narvaiza, J. L., Rincón, J. M., Ruiz, I., Sánchez, E., *et al.* (1988). *Curvas y tablas de crecimiento*. Madrid: Garsi.

Heymsfield, S. B., Wang, Z., Baumgartner, R. N., y Ross, R. (1997). Human Body Composition: Advances in models and methods. *Annu. Rev. Nutr.*, 17(527-558).

Heyward, V. H. (2001a). ASEP Methods recommendation: body composition assessment. *J Exerc Physiol*, 4(4), 1-12

Heyward, V. H. (2001b). Valoración de la composición corporal y de los componentes antropométricos del fitness. En *Evaluación y prescripción del ejercicio* (2ª ed.). Barcelona: Paidotribo.

Instituto Nacional de Estadística (INE). (2004). Revisión del Padrón Municipal 2004. Instituto Nacional de Estadística. Última consulta 16 de abril de 2008. <http://www.ine.es>

Janssens, I., Katzmarzyk, P. T., Srinivansan, S. R., Chen, W., Malina, R., Bouchard, C., *et al.* (2005). Utility of childhood BMI in the prediction of adulthood disease: comparison of national and international references. *Obes Res*, 13(6), 1106-1115.

Janz, K. F., Dawson, J. D., y Mahoney, L. T. (2002). Increases in physical fitness during childhood improve cardiovascular health during adolescence: the Muscatine Study. *Int. J. Sports Med.*, 23(Supl.), S15-S21.

- Jürimae, T., Hurbo, T., y Jürimae, J. (2008). Relationship of handgrip strength with anthropometric and body composition variables in prepubertal children. *HOMO, Journal of Comparative Human Biology*, doi: 10.1016(j.jchb.2008.05.004).
- Kim, J., Must, A., Fitzmaurice, G. M., Gillman, M. W., Chomitz, V., Kramer, E., *et al.* (2005). Relationship of physical fitness to prevalence and incidence of overweight among schoolchildren. *Obes Res*, 13(7), 1246-1254.
- Kimm, S., Glynn, N., Kriska, A., Barton, B., Kronsberg, S., Daniels, S., *et al.* (2002). Decline in physical activity in black girls and white girls during adolescence. *NEJM*, 347(10), 709-715.
- King, C. A., Meadows, B. B., Engelke, M. K., y Swanson, M. (2006). Prevalence of Elevated Body Mass Index and Blood Pressure in a Rural School-Age Population: Implications for School Nurses. *J Sch Health*, 74(4), 145-149.
- Koll III, H. W., y Hobbs, K. E. (1998). Development of physical activity behaviors among children and adolescents. *Pediatrics*, 101(3 Suppl), 549-554.
- Koo, W. W. K. (2000). Body composition measurements during Infancy. *Ann New York Acad Sci*, 904, 383-392.
- Kristensen, P. L., Wedderkopp, N., Møller, N. C., Andersen, L. B., Bai, C. N., y Froberg, K. (2006). Tracking and prevalence of cardiovascular disease risk factors across socio-economic classes: A longitudinal substudy of the European Youth Heart Study. *BMC Publ Health*, 6(20), doi:10.1186/1471-2458-1186-1120.
- Kuczmarski, R. J., Ogden, C. L., Grummer-Strawn, L. M., Flegal, K. M., Guo, S. S., Wei, R., *et al.* (2000). CDC Growth Charts: United States, 314, 1-28.
- Lasheras, L., Aznar, S., Merino, B. y Gil López, E. (2001) Factors Associated with Physical Activity among Spanish Youth through the National Health Survey. *Prev Med.* 32, 455-646.

- La Torre, G., Masala, D., De Vito, E., Langiano, E., Capelli, G., Ricciardi, W., *et al.* (2006). Extra-curricular physical activity and socioeconomic status in Italian adolescents *BMC Publ Health*, 6(22), doi:10.1186/1471-2458-1186-1122.
- LeMura, L., y Maziekas, M. (2002). Factors that alter body fat, body mass, and fat-free mass in pediatric obesity. *Med. Sci. Sports Exerc*, 34(3), 487-496.
- Lissau, I., Overpeck, M. D., Ruan, W. J., Due, P., Holstein, B. E., Hediger, M. L., *et al.* (2004). Body mass index and overweight in adolescents in 13 european countries, Israel, and the United States. *Arch. Pediatr. Adoles/Med.*, 158, 27-33.
- Lobstein, T. y Frelut, M. L. (2003) Prevalence of overweight among children in Europe. *Obes Rev.* 4. pp.195-200.
- Lohman, T. G., Boileau, R. A., y Slaughter, M. H. (1984). Body Composition in Children and Youth. En R. A. Boileau (Ed.), *Advances in Pediatric Sports Sciences* (pp. 29-57). Champaign, Illinois: Human Kinetics.
- Lohman, T. G. (1987). The use of skinfolds to estimate body fatness on children and youth. *JOPERD*, 58, 98-102.
- López-Fontana, C., Martínez-González, M., y Martínez, J. (2003). Obesidad, metabolismo energético y medida de la actividad física. *Obesidad Básica y Clínica*, 1(1), 34-43.
- López Ruzafa, E., Leyva Carmona, M., García García, E., Llamas Guisado, M., Aguirre Rodríguez, F., Cortés Mora, P., *et al.* (2004). Prevalencia sobrepeso y obesidad en la población escolar almeriense. *An Esp Pediatr.*, 60(Supl 3), 39-37.

- Malina, R. M. (1986). Energy expenditure and physical activity during childhood and youth. In A. Demirjian (Ed.), *Human growth: a multidisciplinary review*. (pp. 215-225). London and Philadelphia: Taylor y Francis.
- Malina, R. M. (1997). Activity and fitness of youth: are they related? do they track? En K. Froberg, O. Lammert, H. S. Hansen y C. J. R. Blimkie (Eds.), *Exercise and fitness-benefits* Odense: Odense University Press.
- Malina, R. M., Bouchard, C., y Bar-Or, O. (2004). *Growth, maturation, and physical activity* (Segunda ed.). Champaign, IL: Human Kinetics.
- Malina, R. M., Hamill, P. V. V., y Lemeshow, S. (1973). *Selected measurements of children 6-11 years. United States*. Washington, DC: U.S. Government Printing Office.
- Malina, R. M., y Katzmarzyk, P. T. (1999). Validity of body mass index as an indicator of the risk and presence of overweight in adolescents. *Am J Clin Nutr*, 70 (suppl), 131S-136S.
- Malina, R. M., Skrabanek, M. F., y Little, B. (1989). Growth and maturity status of black and white children classified as obese by different criteria. *Am J Hum Biol*, 1, 193:199.
- Marrodán Serrano, M., Mesa Santurino, M., Alba Díaz, J., Ambrosio Soblechero, B., Barrio Caballero, P., Drak Hernández, L., et al. (2006). Diagnóstico de la obesidad: actualización de criterios y su validez clínica y poblacional. *An Pediatr (Barc.)*, 65(1), 5-14.
- Marshall, S. J., Biddle, S. J. H., Gorely, T., Cameron, N., y Murdey, I. (2004). Relationships between media use, body fatness and physical activity in children and youth: a meta-analysis. *Int J Obes*, 28, 1238-1246.
- Martin, A. D., y Ward, R. (1996). Body composition. En D. Docherty (Ed.), *Measurement in pediatric exercise science*. British Columbia, Canada: Canadian Society for Exercise Physiology.

- Martínez López, E. J. (2002). *Pruebas de aptitud física*. Barcelona: Paidotribo.
- Martínez López, E. J. (2003). Valoración de la agilidad. Resultados y análisis estadístico en educación secundaria. *EFDeportes, Revista Digital*. Año 9, (66). <http://www.efdeportes.com/efd66/agil.htm>.
- McMurray, R. G., Harrell, J. S., Deng, S., Bradley, C. B., Cox, L. M., y Bangdiwala, S. I. (2000). The influence of physical activity, socioeconomic status, and ethnicity on the weight status of adolescents. *Obes Res*, 8(2), 130-139.
- McWhorter, J. W., Wallman, H. W., y Alpert, A. T. (2003). The obese child: motivation as a tool for a exercise. *J Pediatr Health Care.*, 17, 11-17.
- Mei, Z., Grummer-Strawn, L. M., Pietrobelli, A., Goulding, A., Goran, M. I., y Dietz, W. H. (2002). Validity of body mass index compared with other body-composition screening indexes for the assessment of body fatness in children and adolescents. *Am J Clin Nutr*, 75, 978-985.
- Meusel, D., Ruiz, J. R., Ortega, F. B., Hagströmer, M., Bergman, P., y Sjöström, M. (2007). Assessing Levels of Physical Activity in the European Population – the ALPHA project. *Selección*, 16(1), 9-12.
- Moreno, L. A., Joyanes, M., Mesana, M. I., González-Gross, M., Gil, C. M., Sarría, A., *et al.* (2003). Harmonization of anthropometric measurements for a multicenter nutrition survey in Spanish adolescents. *Nutrition*, 19, 481-486.
- Moreno, L. A., Mesana, M. I., Fleta, J., Ruiz, J. R., González-Gross, M., Sarría, A., *et al.* (2005). Overweight, Obesity and Body Fat Composition in Spanish Adolescents. *Ann Nutr Metabol* 49, 71-76.
- Moreno, L. A., Mesana, M. I., González-Gross, M., Gil, C. M., Fleta, J., Wärnber, J., *et al.* (2005). Anthropometric body fat composition reference values in Spanish adolescents. The AVENA Study. *Eur J Clin Nutr*, 1-6.

- Moreno, L. A., Tomás, C., González-Gross, M., Bueno, G., Pérez-González, J. M., y Bueno, M. (2004). Micro-environmental and socio-demographic determinants of childhood obesity. *Int J Obes*, 28, S16-S20.
- Moreno, C., Muñoz, M.V., Pérez, P. y Sánchez, I. (2005), *Los adolescentes españoles y su salud*. Resumen del estudio "Health Behaviour in School Aged Children (HBSC-2002)". Madrid: Ministerio de Sanidad y Consumo (Colección "Salud Pública: Promoción de la Salud y Epidemiología").
<http://www.msc.es/profesionales/saludPublica/prevPromocion/docs/adolesResumen.pdf>. Acceso 10/11/2008.
- Moreno Pascual, C. (2004). Examen de Aptitud Deportiva. *Pediatr Integral*; VIII (7), 594-602.
- Mota, J., y Queirós, P. (1996). Children's behaviour. Physical activity regarding parent's perception vs. children's activity. *Int. J. f. Soc. of Sport*, 31, 173-183.
- Mota, J., Ribeiro, J., Santos, M. P., y Gomes, H. (2006). Obesity, Physical Activity, Computer Use, and TV Viewing in Portuguese Adolescents. *PES.*, 17, 113-121.
- Mota, J., y Silva, G. (1999). Adolescent's physical activity: Association with socio-economic status and parental participation among a portuguese sample. *Sport Educ Soc*, 4(2), 193-199.
- Mueller, W. H., y Martorel, R. (1988). Reliability and accuracy of measurement. En T. G. Lohman, A. F. Roche y R. Martorell (Eds.), *Anthropometric Standardization Reference Manual*. Champaign, Illinois: Human Kinetics Books.
- Must, A., Dallal, G. E., y Dietz, W. H. (1991). Reference data for obesity: 85th and 95 th percentiles of body mass index (wt/h²) and triceps skinfold thickness. *Am J Clin Nutr*, 53, 839-846.

- National Association for Sport and Physical Education (NASPE) (2005). *Physical Best Activity Guide* (2^o ed.). Champaign, IL: Human Kinetics.
- Neovius, M., Linné, Y., Barkeling, B., y Rössner, S. (2004). Discrepancies between classification systems of childhood obesity. *Obes Rev*, 5, 105-114.
- Ness, A. R., Leary, S. D., Mattocks, C., Blair, S. N., Reilly, J. J., Wells, J., *et al.* (2007). Objectively measured physical activity and fat mass in a large cohort of children. *PLoS Med*, 4(3), doi:10.1371/journal.pmed.0040097.
- Niempoog, S., Siripakarn, Y., y Suntharapa, T. (2007). An estimation of grip strength during puberty. *J. Med Assoc Thai*, 90(4), 699-705.
- Organización Mundial de la Salud. (1948). Official Records of the World Health Organization. 2, 100. OMS
- Organización Mundial de la Salud. (1995). *El Estado Físico: uso e interpretación de la antropometría*. Ginebra: OMS.
- Organización Mundial de la Salud. (2007). *Promoting physical activity for health- a framework for action in the WHO European Region*. Estambul: OMS, 15-17 de noviembre de 2006.
- Oria, E., Lafita, J., Petrina, E., y Argüelles, I. (2002). Composición corporal y obesidad. *ANALES Sist San Navarra*;25(Suppl.1):91-102.
- Ortega, F.B., Ruiz, J. R., Castillo, M. J., Moreno, L. A., González-Gross, M., Wärnber, J., *et al.* (2005). Bajo nivel de forma física en adolescentes españoles. Importancia para la salud cardiovascular futura (Estudio AVENA). *Rev. Esp. Cardiol*, 58(8), 898-909.
- P-B, M. J. (2006, 17/11/2006). Cuatro de cada diez españoles menores de 15 años sufren exceso de peso. *ABC*, p. 26,

- Pate, R. R. (1988). The evolving definition of physical fitness. *QUEST*, 40, 178.
- Pérez Zorrilla, M. J., García-Gallo Pinto, J., y Gil Escudero, G. (1998). *Evaluación de la Educación Física en la Educación Primaria*: INCE.
- Pinhas-Hamiel, O., Singer, S., Pilpel, N., Fradkin, A., Modan, D., y Reichman, B. (2006). Health-related quality of life among children and adolescents: associations with obesity. *Int J Obes*, 30, 267-272.
- Pinto Guedes, D., y Pinto Guedes, J. E. R. (2006). *Manual prático para avaliação em educação física*. Barueri, SP: Manole.
- Pinto Guedes, D., Pinto Guedes, J. E. R., Barbosa, D. S., y Oliveira, J. A. (2002). Aptidão física relacionada à saúde e fatores de risco predisponentes às doenças cardiovasculares em adolescentes. *Rev Port Cien Desp*, 2(5), 31-46.
- Pinto Guedes, D., Pinto Guedes, J. E. R., Sabbatini Barbosa, D., y Aparecido de Oliveira, J. (2002). Atividade física habitual e aptidão física relacionada à saúde em adolescentes. *Rev. Bras. Ciên. e Mov.*, 10(1), 13-21.
- Pissanos, B. W., Moore, J. B., y Gilmour Reeve, T. (1983). Age, sex, and body composition as predictors of children's performance on basic motor abilities and health-related fitness items. *Percept Mot Skills*, 56, 71-77.
- Porta, J., Galiano, D., Tejedo, A., y González Suso, J. M. (1993). Valoración de la composición corporal. Utopías y realidades. En *Manual de cineantropometría*. Pamplona: FEMEDE
- Raudsepp, L., y Jürimae, T. (1996). Relationships between somatic variables, physical activity, fitness and fundamental motor skills in prepuberal boys. *Biol Sport*, 13(4), 279-289.

- Reilly, J. J. (2002). Assessment of childhood obesity: national reference data or internacional approach? *Obes Res*, 10(8), 838-840.
- Reilly, J. J. (2006). Obesity in childhood and adolescence: evidence based clinical and public health perspectives. *Postgrad. Med. J.*, 82, 429-437.
- Reilly, J. J., Kelly, L., Montgomery, C., Williamson, A., Fisher, A., McColl, J. H., *et al.* (2006). Physical activity to prevent obesity in young children: cluster randomised controlled trial, *doi 10.1136/bmj.38979.623773.55*, 1-5.
- Reilly, J. J., Wilson, M. L., Summerbell, C. D., y Wilson D. C. (2002). Obesity diagnosis, prevention and treatment: evidence-based answers to common questions. *Arch Dis Child*, 86, 392-395.
- Rodríguez, G., Moreno, L. A., Blay, M. G., Blay, V., Garagorri, J., Sarría, A., *et al.* (2004). Body composition in adolescents: measurements and metabolic aspects. *Int J Obes*, 28, S54-S58.
- Rodríguez, G., Moreno, L. A., Blay, M. G., Fleta, J., Sarría, A., Bueno, M., *et al.* (2005). Body fat measurements in adolescents: comparison of skinfold thickness equations with dual-energy X-ray absorptiometry. *Eur J Clin Nutr*, 59, 1158-1166.
- Ross, J. G., y Gilbert, G. G. (1985). The National Children and Youth Fitness Study I - NCYFS a summary of finding. *Journal of Physical Education, Recreation and Dance*, 56, 45-50.
- Ross, J. G., y Pate, R. R. (1987). The National Children and Youth Fitness Study II - NCYFS a summary of finding. *Journal of Physical Education, Recreation and Dance*, 58, 51-56.
- Rossow, I., y Rise, J. (1994). Concordance of parental and adolescent health behaviors. *Soc. Sci. Med.*, 38(9), 1299-1305.

- Rowlands, A., Eston, R., y Ingledew, D. (1999). Relationship between activity levels, aerobic fitness, and body fat in 8- to 10-yr-old children. *J Appl Physiol* 86, 1428-1435.
- Rowlands, A., Ingledew, D. K., y Eston, R. G. (2000). The effect of type of physical activity measure on the relationship between body fatness and habitual physical activity in children: a meta-analysis. *Ann Hum Biol*, 27(5), 479-497.
- Rudolf, M. C. J. (2004). The obese child. *Arch Dis Child*, 89, 57-62.
- Ruiz, J. R., Ortega, F. B., Gutierrez, Á., Meusel, D., Sjöström, M., y Castillo, M. J. (2006). Health-related fitness assessment in childhood and adolescence: a European approach based on the AVENA, EYHS and HELENA studies. *J Publ Health*, DOI 10.1007/S10389-10006-10059-Z.
- Ruiz, J. R., Rizzo, N. R., Hurtig-Wennlöf, A., Ortega, F. B., Wärnberg, J., y Sjöström, M. (2006). Relations of total physical activity and intensity to fitness and fatness in children: the European Youth Heart Study. *Am J Clin Nutr*, 84, 299-303.
- Safrit, M. J. (1990). The validity and reliability of fitness tests for children: a review. *Pediatr Exerc Sci*, 2, 9-28.
- Sánchez López, M., Rodríguez Perea, M., Solera Martínez, M., Jiménez Rodero, C., Notario Pacheco, B., y Domínguez Contreras, M. L. (2005). Actividad física y calidad de vida asociada con la salud en escolares. *Rev. Clin. Med. Fam*, 1(2), 64-69.
- Santos, M. P., Esculcas, C., y Mota, J. (2004). The relation between socioeconomic status and adolescent's organized and nonorganized physical activities. *Pediatr Exerc Sci*, 16, 210-218.
- Sarría, A., García-Llop, L. A., Moreno, L. A., Fleta, J., Morellón, M. P., y Bueno, M. (1998). Skinfold thickness measurements are better predictors of

- body fat percentage than body mass index in male Spanish children and adolescents. *Eur J Clin Nutr*, 52, 573-576.
- Schwartz, M. B., y Puhl, R. (2003). Childhood obesity: a societal problem to solve. *Obes Rev*, 4, 57-71.
- Seabra, A., Mendonça, D., Thomis, M., Anjos, L., y Maia, J. (2008). Determinantes biológicos e sócio-culturais associados à prática de atividade física de adolescentes. *Cad. Saúde Pública, Río de Janeiro*, 24(4), 721-736.
- Serra Majem, L., Ribas Barba, L., Aranceta Bartrina, J., Pérez Rodrigo, C., Saavedra Santana, P., y Peña Quintana, L. (2003). Obesidad infantil y juvenil en España. Resultados del estudio enKid (1998-2000). *Med. Clin. (Barc)*, 121(19), 725-732.
- Sirard, J. R., y Pate, R. R. (2001). Physical activity assessment in children and adolescents. *Sports Med*, 31(6), 439-454.
- Slaughter, M. H., Lohman, T. G., Boileau, R. A., Horswill, C. A., Stillman, R. J., van Loan, M. D., *et al.* (1988). Skinfold equations for estimation of body fatness in children and youths. *Hum. Biol.*, 60, 709-723.
- Sobradillo, B., Aguirre, A., Aresti, U., Bilbao, A., Fernández-Ramos, C., Lizárraga, A., *et al.* (2004). *Curvas y tablas de crecimiento (Estudios longitudinal y trasversal)*. Bilbao: Fundacion Fautino Orbegozo Eizaguirre.
- Stahl, T., Rütten, A., Nutbeam, D., Bauman, A., Kannas, L., Abel, T., *et al.* (2001). The importance of the social environment for physically active lifestyle - results from an international study. *Soc Sci Med*, 52, 1-10.
- Starfield, B. (1974). Measurement of outcome: a proposed scheme. *Milbank Mem Fund Q*, 52, 39-50.

- Steinbeck, K. S. (2001). The importance of physical activity in the prevention of overweight and obesity in childhood: a review and a opinion. *Obes Rev*, 2, 117-130.
- Strong, W. B., Malina, R. M., Blimkie, C. J. R., Daniels, S. R., Dishman, R. K., Gutin, B., *et al.* (2005). Evidence based physical activity for school-age youth. *J Pediatr* 146, 732-737.
- Suris, J. C., y Parera, N. (2005). Don't stop, don't stop: physical activity and adolescence. *Int J Adolesc Med Health.*, 17(1), 67-78.
- T.S.V. (2006, 17/11/2006). 30.000 personas mueren al año en España a causa de la obesidad. *20 Minutos*, p. 6,
- Taylor, R. W., Jones, I. E., Williams, S. M., y Goulding, A. (2002). Body fat percentages measured by dual-energy X-ray absorptiometry correspond to recently recommended body mass index cutoffs for overweight and obesity in children and adolescents aged 3-18 y. *Am J Clin Nutr*, 76, 1416-1421.
- Tercedor, P., y Delgado, M. (1998). *Condición Física relacionada con la salud en escolares de 10 años de edad de Granada*. Comunicación presentada al Congreso FEADEF. Almería.
- Thomas, J. R., y Nelson, J. K. (2007). *Métodos de investigación en actividad física*. Badalona: Paidotribo.
- Thompson, A. M., Baxter-Jones, A. D. G., Mirwald, R. L., y Bailey, D. A. (2003). Comparison of physical activity in male and female children: does maturation matter? *Med Sci Sports Exerc*, 35(10), 1684-1690.
- Tokmakidis, S. P., Tokmakidis, A., y Christodoulos, A. D. (2006). Fitness levels of Greek primary schoolchildren in relationship to overweight and obesity. *Eur J Pediatr*, 165, 867-874.

- Tremblay, M., y Willms, J. (2003). Is the Canadian childhood obesity epidemic related to physical activity? *Int J Obes*, 27, 1100-1105.
- Tritschler, K. A. (2000). *Barrow y McGee's practical measurement and assessment*. Baltimore: Lippincott Williams y Wilkins.
- Trost, S. G. (2001). Objective measurement of physical activity in youth: current issues, future directions. *Exerc. Sport Sci. Rev.*, 29(1), 32-36.
- Twisk, J. W. R. (2001). Physical activity guidelines for children and adolescents. A critical review. *Sports Med*, 31(8), 617-627.
- Ulijaszek, S. J., y Kerr, D. A. (1999). Anthropometric measurement error and the assessment of nutritional status. *Br J Nutr*, 82, 165-177.
- Vasconcelos, M. A., y Maia, J. (2001). Actividade física de crianças e jovens - haverá un declínio? Estudo transversal em indivíduos dos dois sexos dos 10 aos 19 anos de idade. *Rev Port Cien Desp*, 1(3), 44-52.
- Vaz, M., Hunsberger, S., y Diffey, B. (2002). Prediction equations for handgrip strength in healthy Indian male and female subjects encompassing a wide age range. *Ann Hum Biol*, 29(2), 131-141.
- Velázquez, R., Castejón, F. J., García, M., Hernández, J. L., López, C., y Maldonado, A. (2003). *El deporte, la salud y la formación en valores y actitudes de los niños, niñas y adolescentes*. Madrid: Pila Teleña.
- Veugelers, P. J., y Fitzgerald, A. L. (2005). Prevalence of and risk factors for childhood overweight and obesity. *CMAJ*, 173(6), 607-613.
- Vilhjalmsson, R, y Kristjansdottir, G. (2003). Gender differences en physical activity in older children and adolescents: the central role of organized sport. *Soc Sci Med*, 56, pp. 363-374.

- Villena, L. (2006, 10/11/2006). Los riesgos derivados de la obesidad no preocupan al 35% de los españoles. *ABC*, p. 93,
- Wang, J., Thornton, J., Kolesnik, S., y Pierson Jr, R. (2000). Anthropometry in body composition. An overview. *Ann New York Acad Sci* 904, 317-326.
- Wang, Z., Pierson, R. M., y Heymsfield, S. B. (1992). A new approach to organizing body composition research. *Am J Clin Nutr*, 56, 19-28.
- Welk, G. J. y Blair, S. N. (2008). Health Benefits of Physical Activity and Fitness in Children. En G.J.Welk y M. D. Meredith (Eds.), Fitnessgram / Activitygram Reference Guide Resource. Dallas, TX: The Cooper Institute. Última consulta noviembre 2008. <http://www.cooperinst.org/products/grams/references.cfm>
- Welss, J. C. K., Fuller, N. J., Dewitt, O., Fewtrell, M. S., Elia, M., y Cole, T. J. (1999). Four-component model of body composition in children: density and hydration of fat-free mass and comparison with simpler models. *Am J Clin Nutr*, 69, 904-912.
- Yannakoulia, M., Karayiannis. D., Terzidou, M., Kokkevi, A., Sidossis, L. S. (2004) Nutrition-related habits of Greek adolescents. *Eur J Clin Nutr*, 58. pp. 580-586.
- Yuste Lucas, J. L., y Rodríguez García, P. L. (2002). Fiabilidad intra e interexplorador y validez de pruebas de evaluación de la condición física en escolares. Comunicación presentada al II Congreso de Ciencias del Deporte. Madrid, 14 - 16 de marzo.

Anexo



Hoja de registro de las pruebas físicas

PROYECTO BSO 2002-00502

“La evaluación de capacidades motrices, formación de conceptos y valores y actitudes en los esclares españoles y su repercusión para la elaboración de programas sociales y educativos”

Nº de Cuestionario:

Clave:

M

F

Curso:

Sexo:

Edad:

Centro:

Provincia:

Pruebas Físicas				
	P"0"		P"1"	
	P"2"			
Ruffier				
	1er.		2º	
Agilidad 4 x 9 m				
	Derecha		Izquierda	
	1er	2º	1er	2º
Dinamometría				
	1er.		2º	
Flexibilidad				

Antropometría		
	1er.	2º
Peso		
Talla		
Pliegue Bicipital		
Pliegue Tricipital		
Pliegue Subescapular		
Pliegue Suprailíaco		

Regresión lineal para determinar qué factores sociales de los
estudiados se relacionan más con la práctica de actividad física
(práctica libre)

Resumen del modelo											
Curso	Sexo	Modelo	R	R cuadrado	R cuadrado corregido	Error tip. de la estimación	Cambio en R cuadrado	Estadísticos de cambio		Sig. del cambio en F	
4º Primaria	Un chico	1	,174 ^a	,030	,027	1,247	,030	10,250	1	329	,002
		2	,211 ^b	,045	,039	1,240	,014	4,936	1	328	,027
	Una chica	1	,220 ^c	,048	,045	1,413	,048	13,965	1	275	,000
		2	,248 ^d	,062	,055	1,405	,013	3,920	1	274	,049
6º Primaria	Un chico	1	,297 ^e	,088	,085	1,159	,088	31,637	1	327	,000
		2	,335 ^e	,112	,107	1,146	,024	8,796	1	326	,003
	Una chica	1	,298 ^f	,089	,085	1,337	,089	26,270	1	270	,000
		2	,355 ^g	,126	,119	1,312	,037	11,463	1	269	,001
2º Secundaria	Un chico	3	,401 ^h	,161	,151	1,288	,035	11,074	1	268	,001
		4	,418 ⁱ	,175	,162	1,280	,014	4,601	1	267	,033
	Una chica	1	,287 ^c	,082	,080	1,292	,082	33,257	1	370	,000
		2	,331 ^j	,109	,105	1,275	,027	11,137	1	369	,001
4º Secundaria	Un chico	3	,348 ^k	,121	,114	1,268	,011	4,776	1	368	,029
		1	,322 ^l	,104	,101	1,302	,104	41,883	1	361	,000
	Una chica	2	,352 ^l	,124	,119	1,289	,020	8,152	1	360	,005
		3	,366 ^m	,134	,127	1,263	,010	4,131	1	359	,043
4º Secundaria	Un chico	1	,308 ^o	,095	,092	1,275	,095	31,950	1	305	,000
		1	,201 ^l	,040	,037	1,256	,040	11,788	1	281	,001
	Una chica	2	,264 ^l	,070	,063	1,239	,030	8,890	1	280	,003
a. Variables predictoras: (Constante), 9. Frecuencia AF del padre											
b. Variables predictoras: (Constante), 9. Frecuencia AF del padre, 13. Frecuencia AF tu mejor amigo											
c. Variables predictoras: (Constante), 13. Frecuencia AF tu mejor amigo											
d. Variables predictoras: (Constante), 13. Frecuencia AF tu mejor amigo, 8. Nivel de estudios de la madre											
e. Variables predictoras: (Constante), 13. Frecuencia AF tu mejor amigo, 10. Frecuencia AF de la madre											
f. Variables predictoras: (Constante), 14. Frecuencia AF tu mejor amiga											
g. Variables predictoras: (Constante), 14. Frecuencia AF tu mejor amiga, 9. Frecuencia AF del padre											
h. Variables predictoras: (Constante), 14. Frecuencia AF tu mejor amiga, 9. Frecuencia AF del padre, 11. Frecuencia AF hermano mayor											
i. Variables predictoras: (Constante), 14. Frecuencia AF tu mejor amiga, 9. Frecuencia AF del padre, 11. Frecuencia AF hermano mayor, 8. Nivel de estudios de la madre											
j. Variables predictoras: (Constante), 13. Frecuencia AF tu mejor amigo, 9. Frecuencia AF del padre											
k. Variables predictoras: (Constante), 13. Frecuencia AF tu mejor amigo, 9. Frecuencia AF del padre, 7. Nivel de estudios del padre											
l. Variables predictoras: (Constante), 14. Frecuencia AF tu mejor amiga, 8. Nivel de estudios de la madre											
m. Variables predictoras: (Constante), 14. Frecuencia AF tu mejor amiga, 8. Nivel de estudios de la madre, 12. Frecuencia AF hermana mayor											

Regresión lineal para determinar qué factores sociales de los estudiados se relacionan más con la práctica de actividad física (práctica dirigida)

Resumen del modelo

Curso	Sexo	Modelo	R	R cuadrado	R cuadrado corregida	Error tip. de la estimación	Estadísticos de cambio				Sig. del cambio en F
							Cambio en R cuadrado	Cambio en F	gl1	gl2	
4º Primaria	Un chico	1	,159 ^a	,025	,022	1,395	,025	8,602	1	330	,004
		2	,196 ^b	,038	,032	1,388	,013	4,306	1	329	,039
		3	,225 ^c	,051	,042	1,381	,013	4,417	1	328	,036
	Una chica	1	,189 ^d	,036	,032	1,497	,036	10,232	1	276	,002
		2	,239 ^e	,057	,050	1,483	,021	6,212	1	275	,013
6º Primaria	Un chico	1	,223 ^f	,050	,047	1,380	,050	17,057	1	327	,000
		2	,286 ^g	,082	,076	1,358	,032	11,336	1	326	,001
	Una chica	1	,217 ^h	,047	,043	1,563	,047	13,323	1	270	,000
		2	,270 ⁱ	,073	,066	1,545	,026	7,472	1	269	,007
		3	,302 ^j	,091	,081	1,532	,019	5,510	1	268	,020
2º Secundaria	Un chico	1	,314 ^k	,099	,096	1,579	,099	40,594	1	370	,000
		2	,350 ^l	,123	,118	1,560	,024	9,943	1	369	,002
		3	,368 ^m	,135	,128	1,551	,013	5,389	1	368	,021
	Una chica	1	,279 ⁿ	,078	,075	1,521	,078	30,559	1	361	,000
		2	,328 ^o	,107	,103	1,499	,029	11,874	1	360	,001
		3	,346 ^p	,119	,112	1,491	,012	4,893	1	359	,028
		4	,360 ^q	,130	,120	1,484	,010	4,228	1	358	,040
4º Secundaria	Un chico	1	,287 ^r	,082	,079	1,611	,082	27,462	1	306	,000
		2	,224 ^s	,050	,047	1,481	,050	14,960	1	282	,000
			,299 ^t	,090	,083	1,453	,039	12,111	1	281	,001

a. Variables predictoras: (Constante), 10. Frecuencia AF de la madre

b. Variables predictoras: (Constante), 10. Frecuencia AF de la madre, 12. Frecuencia AF hermana mayor

c. Variables predictoras: (Constante), 10. Frecuencia AF de la madre, 12. Frecuencia AF hermana mayor, 8. Nivel de estudios de la madre

d. Variables predictoras: (Constante), 7. Nivel de estudios del padre

e. Variables predictoras: (Constante), 7. Nivel de estudios del padre, 13. Frecuencia AF tu mejor amigo

f. Variables predictoras: (Constante), 13. Frecuencia AF tu mejor amigo, 10. Frecuencia AF de la madre

g. Variables predictoras: (Constante), 13. Frecuencia AF tu mejor amigo, 10. Frecuencia AF de la madre

h. Variables predictoras: (Constante), 14. Frecuencia AF tu mejor amigo

i. Variables predictoras: (Constante), 14. Frecuencia AF tu mejor amiga, 10. Frecuencia AF de la madre

j. Variables predictoras: (Constante), 14. Frecuencia AF tu mejor amiga, 10. Frecuencia AF de la madre, 11. Frecuencia AF hermano mayor

k. Variables predictoras: (Constante), 13. Frecuencia AF tu mejor amigo, 7. Nivel de estudios del padre

l. Variables predictoras: (Constante), 13. Frecuencia AF tu mejor amigo, 7. Nivel de estudios del padre, 9. Frecuencia AF del padre

m. Variables predictoras: (Constante), 14. Frecuencia AF tu mejor amiga, 8. Nivel de estudios de la madre

n. Variables predictoras: (Constante), 14. Frecuencia AF tu mejor amiga, 8. Nivel de estudios de la madre, 10. Frecuencia AF de la madre

o. Variables predictoras: (Constante), 14. Frecuencia AF tu mejor amiga, 8. Nivel de estudios de la madre, 10. Frecuencia AF de la madre, 11. Frecuencia AF hermano mayor

p. Variables predictoras: (Constante), 10. Frecuencia AF de la madre, 13. Frecuencia AF tu mejor amigo

Diferencias en las capacidades físicas comparando entre los distintos cursos los mismos sexos entre sí.

ANOVA(a)						
		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
% de Rec.	Inter-grupos	16502,4411	3	5500,814	9,056	0,000
	Intra-grupos	825464,7288	1359	607,406		
	Total	841967,1699	1362			
Agilidad	Inter-grupos	917,9402	3	305,980	274,347	0,000
	Intra-grupos	1515,6956	1359	1,115		
	Total	2433,6359	1362			
Flexibilidad	Inter-grupos	2734,2480	3	911,416	17,366	0,000
	Intra-grupos	71323,9070	1359	52,483		
	Total	74058,1551	1362			
Dinamo.	Inter-grupos	326403,6608	3	108801,220	1048,739	0,000
	Intra-grupos	140989,1575	1359	103,745		
	Total	467392,8184	1362			
a Sexo = Un chico						

ANOVA(b)						
		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
% de Rec.	Inter-grupos	18351,4659	3	6117,155	12,320	0,000
	Intra-grupos	581921,9286	1172	496,520		
	Total	600273,3945	1175			
Agilidad	Inter-grupos	277,6797	3	92,560	76,621	0,000
	Intra-grupos	1415,8036	1172	1,208		
	Total	1693,4832	1175			
Flexibilidad	Inter-grupos	5730,1087	3	1910,036	33,648	0,000
	Intra-grupos	66528,1274	1172	56,765		
	Total	72258,2361	1175			
Dinamo.	Inter-grupos	73395,6890	3	24465,230	508,449	0,000
	Intra-grupos	56393,5343	1172	48,117		
	Total	129789,2232	1175			
b Sexo = Una chica						

Comparaciones múltiples

HSD de Tukey

4. Sexo	Variable Dependiente	(I) Curso	(J) Curso	Diferencia de medias (I-J)	Error típico	Sig.	Intervalo de confianza al 95%	
							Lím. superior	Lím. inferior
Un chico	% de Rec.	4º Primaria	6º Primaria	7,9971	1,8541	0,000	3,2280	12,7663
			2º Secundaria	5,4315	1,8454	0,017	0,6847	10,1783
			4º Secundaria	9,1066	1,9627	0,000	4,0581	14,1551
		6º Primaria	4º Primaria	-7,9971	1,8541	0,000	-12,7663	-3,2280
			2º Secundaria	-2,5656	1,8282	0,497	-7,2681	2,1369
			4º Secundaria	1,1095	1,9465	0,941	-3,8974	6,1164
		2º Secundaria	4º Primaria	-5,4315	1,8454	0,017	-10,1783	-0,6847
			6º Primaria	2,5656	1,8282	0,497	-2,1369	7,2681
			4º Secundaria	3,6751	1,9382	0,230	-1,3105	8,6607
		4º Secundaria	4º Primaria	-9,1066	1,9627	0,000	-14,1551	-4,0581
			6º Primaria	-1,1095	1,9465	0,941	-6,1164	3,8974
			2º Secundaria	-3,6751	1,9382	0,230	-8,6607	1,3105
	Agilidad	4º Primaria	6º Primaria	0,6724	0,0794	0,000	0,4681	0,8768
			2º Secundaria	1,6313	0,0791	0,000	1,4279	1,8347
			4º Secundaria	2,1676	0,0841	0,000	1,9513	2,3839
		6º Primaria	4º Primaria	-0,6724	0,0794	0,000	-0,8768	-0,4681
			2º Secundaria	0,9589	0,0783	0,000	0,7574	1,1604
			4º Secundaria	1,4952	0,0834	0,000	1,2807	1,7098
		2º Secundaria	4º Primaria	-1,6313	0,0791	0,000	-1,8347	-1,4279
			6º Primaria	-0,9589	0,0783	0,000	-1,1604	-0,7574
			4º Secundaria	0,5363	0,0831	0,000	0,3227	0,7499
		4º Secundaria	4º Primaria	-2,1676	0,0841	0,000	-2,3839	-1,9513
			6º Primaria	-1,4952	0,0834	0,000	-1,7098	-1,2807
			2º Secundaria	-0,5363	0,0831	0,000	-0,7499	-0,3227
	Flexibilidad	4º Primaria	6º Primaria	1,0554	0,5450	0,213	-0,3465	2,4573
			2º Secundaria	-0,0841	0,5424	0,999	-1,4794	1,3112
			4º Secundaria	-2,9511	0,5769	0,000	-4,4350	-1,4671
		6º Primaria	4º Primaria	-1,0554	0,5450	0,213	-2,4573	0,3465
			2º Secundaria	-1,1395	0,5374	0,147	-2,5218	0,2428
			4º Secundaria	-4,0065	0,5722	0,000	-5,4782	-2,5347
		2º Secundaria	4º Primaria	0,0841	0,5424	0,999	-1,3112	1,4794
			6º Primaria	1,1395	0,5374	0,147	-0,2428	2,5218
			4º Secundaria	-2,8670	0,5697	0,000	-4,3325	-1,4015
		4º Secundaria	4º Primaria	2,9511	0,5769	0,000	1,4671	4,4350
			6º Primaria	4,0065	0,5722	0,000	2,5347	5,4782
			2º Secundaria	2,8670	0,5697	0,000	1,4015	4,3325
	Dinamometria	4º Primaria	6º Primaria	-8,6522	0,7663	0,000	-10,6232	-6,6812
			2º Secundaria	-25,0783	0,7627	0,000	-27,0400	-23,1165
			4º Secundaria	-41,8321	0,8111	0,000	-43,9185	-39,7456
		6º Primaria	4º Primaria	8,6522	0,7663	0,000	6,6812	10,6232
			2º Secundaria	-16,4260	0,7556	0,000	-18,3695	-14,4826
			4º Secundaria	-33,1799	0,8045	0,000	-35,2491	-31,1106
		2º Secundaria	4º Primaria	25,0783	0,7627	0,000	23,1165	27,0400
			6º Primaria	16,4260	0,7556	0,000	14,4826	18,3695
			4º Secundaria	-16,7538	0,8010	0,000	-18,8143	-14,6934
		4º Secundaria	4º Primaria	41,8321	0,8111	0,000	39,7456	43,9185
			6º Primaria	33,1799	0,8045	0,000	31,1106	35,2491
			2º Secundaria	16,7538	0,8010	0,000	14,6934	18,8143

Comparaciones múltiples

HSD de Tukey

4. Sexo	Variable Dependiente	(I) Curso	(J) Curso	Diferencia de medias (I-J)	Error Típico	Sig.	Intervalo de confianza al 95%	
							Lím. superior	Lím. inferior
Una chica	% de Rec.	4º Primaria	6º Primaria	6,0310	1,8853	0,008	1,1807	10,8813
			2º Secundaria	10,6461	1,7745	0,000	6,0809	15,2113
			4º Secundaria	4,4089	1,9034	0,095	-0,4880	9,3058
		6º Primaria	4º Primaria	-6,0310	1,8853	0,008	-10,8813	-1,1807
			2º Secundaria	4,6151	1,7941	0,050	-0,0006	9,2307
			4º Secundaria	-1,6221	1,9217	0,833	-6,5661	3,3218
		2º Secundaria	4º Primaria	-10,6461	1,7745	0,000	-15,2113	-6,0809
			6º Primaria	-4,6151	1,7941	0,050	-9,2307	0,0006
			4º Secundaria	-6,2372	1,8131	0,003	-10,9018	-1,5726
		4º Secundaria	4º Primaria	-4,4089	1,9034	0,095	-9,3058	0,4880
			6º Primaria	1,6221	1,9217	0,833	-3,3218	6,5661
			2º Secundaria	6,2372	1,8131	0,003	1,5726	10,9018
	Agilidad	4º Primaria	6º Primaria	0,7431	0,0930	0,000	0,5039	0,9823
			2º Secundaria	1,1235	0,0875	0,000	0,8984	1,3487
			4º Secundaria	1,2666	0,0939	0,000	1,0250	1,5081
		6º Primaria	4º Primaria	-0,7431	0,0930	0,000	-0,9823	-0,5039
			2º Secundaria	0,3804	0,0885	0,000	0,1528	0,6081
			4º Secundaria	0,5235	0,0948	0,000	0,2796	0,7674
		2º Secundaria	4º Primaria	-1,1235	0,0875	0,000	-1,3487	-0,8984
			6º Primaria	-0,3804	0,0885	0,000	-0,6081	-0,1528
			4º Secundaria	0,1431	0,0894	0,379	-0,0870	0,3731
		4º Secundaria	4º Primaria	-1,2666	0,0939	0,000	-1,5081	-1,0250
			6º Primaria	-0,5235	0,0948	0,000	-0,7674	-0,2796
			2º Secundaria	-0,1431	0,0894	0,379	-0,3731	0,0870
	Flexibilidad	4º Primaria	6º Primaria	-0,8186	0,6375	0,573	-2,4586	0,8213
			2º Secundaria	-3,2755	0,6000	0,000	-4,8191	-1,7319
			4º Secundaria	-5,8497	0,6436	0,000	-7,5054	-4,1939
		6º Primaria	4º Primaria	0,8186	0,6375	0,573	-0,8213	2,4586
			2º Secundaria	-2,4569	0,6066	0,000	-4,0175	-0,8962
			4º Secundaria	-5,0310	0,6498	0,000	-6,7027	-3,3594
		2º Secundaria	4º Primaria	3,2755	0,6000	0,000	1,7319	4,8191
			6º Primaria	2,4569	0,6066	0,000	0,8962	4,0175
			4º Secundaria	-2,5742	0,6130	0,000	-4,1514	-0,9970
		4º Secundaria	4º Primaria	5,8497	0,6436	0,000	4,1939	7,5054
			6º Primaria	5,0310	0,6498	0,000	3,3594	6,7027
			2º Secundaria	2,5742	0,6130	0,000	0,9970	4,1514
	Dinamometría	4º Primaria	6º Primaria	-9,5710	0,5869	0,000	-11,0809	-8,0611
			2º Secundaria	-17,0950	0,5524	0,000	-18,5162	-15,6738
			4º Secundaria	-21,0420	0,5925	0,000	-22,5664	-19,5176
		6º Primaria	4º Primaria	9,5710	0,5869	0,000	8,0611	11,0809
			2º Secundaria	-7,5240	0,5585	0,000	-8,9609	-6,0871
			4º Secundaria	-11,4710	0,5982	0,000	-13,0101	-9,9319
		2º Secundaria	4º Primaria	17,0950	0,5524	0,000	15,6738	18,5162
			6º Primaria	7,5240	0,5585	0,000	6,0871	8,9609
			4º Secundaria	-3,9470	0,5644	0,000	-5,3991	-2,4949
		4º Secundaria	4º Primaria	21,0420	0,5925	0,000	19,5176	22,5664
			6º Primaria	11,4710	0,5982	0,000	9,9319	13,0101
			2º Secundaria	3,9470	0,5644	0,000	2,4949	5,3991

Diferencias en las capacidades físicas comparando en los mismos cursos los chicos con las chicas.

Prueba de muestras independientes									
Prueba de Levene para la igualdad de varianzas		Prueba t para la igualdad de medias							
F	Sig.	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Error típ. de la diferencia	95% Intervalo de confianza para la diferencia		
							Inferior	Superior	
% de Recuperación	,161	3,583	729	,000	6,58107	1,83698	2,97468	10,18747	
							2,90014	10,17401	
Agilidad	,025	-7,013	725	,000	-,59745	,08519	-,76470	-,43021	
							-,76541	-,42949	
Flexibilidad	,000	-5,366	726	,000	-2,53942	,47328	-3,48869	-1,61025	
							-3,47036	-1,60847	
Dinamometria	2,880	5,846	635	,000	2,39171	,40908	1,58839	3,19503	
							1,59607	3,16734	

Prueba de muestras independientes

	Prueba de Levene para la igualdad de varianzas		Prueba T para la igualdad de medias						
	F	Sig.	t	gl.	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Error tip. de la diferencia	90% intervalo de confianza para la diferencia	
								inferior	superior
% de Recuperación	5,110	,024	3,601	720	,000	7,32820	2,03510	3,33277	11,32361
			3,750	691,723	,000	7,32820	1,95436	3,49097	11,16544
Agilidad	4,173	,041	-5,940	715	,000	-6,1574	,10367	-8,1928	-4,1221
			-5,664	503,835	,000	-6,1574	,10872	-8,2934	-4,0215
Flexibilidad	3,134	,077	-7,714	718	,000	-3,96996	,51466	-4,98038	-2,95954
			-7,653	664,990	,000	-3,96996	,51872	-4,98849	-2,95143
Dinamometría	,432	,511	2,459	636	,014	1,47106	,59828	,29623	2,64590
			2,459	592,524	,014	1,47106	,59814	,29633	2,64580

a. Curso = 6º Primaria

Prueba de muestras independientes

	Prueba de Levene para la igualdad de varianzas		Prueba t para la igualdad de medias					95% Intervalo de confianza para la diferencia	
	F	Sig.	t	df	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Error típ. de la diferencia	Interior	Superior
% de Recuperación	,120	,730	7,556	735	,000	13,11175	1,73530	9,70502	16,51849
Agilidad	4,573	,033	-15,903	728	,000	-1,14735	,07215	-1,28899	-1,00572
Flexibilidad	2,503	,114	-15,877	715,434	,000	-1,14735	,07226	-1,28923	-1,00548
Dinamometría	100,443	,000	13,752	729	,000	10,46535	,76100	8,97134	11,95936
			13,856	595,945	,000	10,46535	,75530	8,98198	11,94872

a. Curso = 2º Secundaria

Prueba de muestras independientes

	Prueba de Levene para la igualdad de varianzas		Prueba T para la igualdad de medias						95% intervalo de confianza para la diferencia	
	F	Sig.	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Error tip. de la diferencia		Interior	Superior
% de Recuperación	1,049	,306	2,209	566	,022	3,67116	1,59716		,53409	6,80824
			2,301	563,958	,022	3,67116	1,59550		,53732	6,80500
Agilidad	,643	,423	-16,969	560	,000	-1,51971	,08956		-1,69562	-1,34381
			-17,004	559,002	,000	-1,51971	,00922		-1,69496	-1,34447
Flexibilidad	4,463	,035	-7,393	563	,000	-5,03274	,68076		-6,36988	-3,69560
			-7,420	562,947	,000	-5,03274	,67824		-6,36493	-3,70056
Dinamometría	57,565	,000	24,235	560	,000	23,00920	,94944		21,14431	24,87409
			24,819	471,482	,000	23,00920	,92708		21,18748	24,83092

a. Curso = 4º Secundaria

Diferencias entre cursos en las mediciones antropométricas
comparando los mismos sexos entre sí.
ANOVA(a)

		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Talla	Inter-grupos	228839,215	3	76279,738	1375,307	,000
	Intra-grupos	81143,509	1463	55,464		
	Total	309982,724	1466			
Peso	Inter-grupos	179108,588	3	59702,863	520,954	,000
	Intra-grupos	167320,355	1460	114,603		
	Total	346428,943	1463			
IMC	Inter-grupos	2139,223	3	713,074	58,215	,000
	Intra-grupos	17663,010	1442	12,249		
	Total	19802,233	1445			
% Graso	Inter-grupos	294,921	3	98,307	1,247	,291
	Intra-grupos	117846,976	1495	78,827		
	Total	118141,897	1498			
Pliegue tricipital	Inter-grupos	230,278	3	76,759	1,962	,118
	Intra-grupos	56998,122	1457	39,120		
	Total	57228,400	1460			
P. bicipital	Inter-grupos	435,296	3	145,099	4,671	,003
	Intra-grupos	45256,680	1457	31,062		
	Total	45691,977	1460			
P. subescapular	Inter-grupos	617,465	3	205,822	4,194	,006
	Intra-grupos	71501,875	1457	49,075		
	Total	72119,339	1460			
P. suprailíaco	Inter-grupos	1192,132	3	397,377	6,886	,000
	Intra-grupos	84082,361	1457	57,709		
	Total	85274,493	1460			
suma de los 4 pliegues	Inter-grupos	4083,050	3	1361,017	2,254	,080
	Intra-grupos	879765,595	1457	603,820		
	Total	883848,645	1460			

a Sexo = Un chico

ANOVA(b)

		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Talla	Inter-grupos	103969,920	3	34656,640	768,048	,000
	Intra-grupos	58614,776	1299	45,123		
	Total	162584,696	1302			
Peso	Inter-grupos	87413,002	3	29137,667	310,026	,000
	Intra-grupos	121709,859	1295	93,984		
	Total	209122,861	1298			
IMC	Inter-grupos	2074,210	3	691,403	58,523	,000
	Intra-grupos	15098,534	1278	11,814		
	Total	17172,745	1281			
% Graso	Inter-grupos	580,783	3	193,594	5,286	,001
	Intra-grupos	48634,528	1328	36,622		
	Total	49215,310	1331			
Pliegue tricípital	Inter-grupos	1201,290	3	400,430	11,657	,000
	Intra-grupos	44520,426	1296	34,352		
	Total	45721,716	1299			
Pliegue bicipital	Inter-grupos	2642,708	3	880,903	33,348	,000
	Intra-grupos	34234,492	1296	26,416		
	Total	36877,200	1299			
Pliegue subescapular	Inter-grupos	1267,319	3	422,440	9,807	,000
	Intra-grupos	55825,491	1296	43,075		
	Total	57092,810	1299			
Pliegue suprailíaco	Inter-grupos	4331,739	3	1443,913	33,493	,000
	Intra-grupos	55872,041	1296	43,111		
	Total	60203,780	1299			
suma de los 4 pliegues	Inter-grupos	32300,381	3	10766,794	22,254	,000
	Intra-grupos	627013,297	1296	483,807		
	Total	659313,678	1299			

b Sexo = Una chica

Comparaciones múltiples

HSD de Tukey

4. Sexo	Variable Dependiente	(I) Curso	(J) Curso	Diferencia de medias (I-J)	Error típico	Sig.	Intervalo de confianza al 95%	
							Lím. superior	Lím. inferior
Un chico	Talla	4º Primaria	6º Primaria	-10,8286	0,5296	0,000	-12,191	-9,466
			2º Secundaria	-24,4923	0,5361	0,000	-25,871	-23,113
			4º Secundaria	-33,4772	0,5735	0,000	-34,952	-32,002
		6º Primaria	4º Primaria	10,8286	0,5296	0,000	9,466	12,191
			2º Secundaria	-13,6637	0,5338	0,000	-15,037	-12,291
			4º Secundaria	-22,6487	0,5713	0,000	-24,118	-21,179
		2º Secundaria	4º Primaria	24,4923	0,5361	0,000	23,113	25,871
			6º Primaria	13,6637	0,5338	0,000	12,291	15,037
			4º Secundaria	-8,9850	0,5774	0,000	-10,470	-7,500
		4º Secundaria	4º Primaria	33,4772	0,5735	0,000	32,002	34,952
			6º Primaria	22,6487	0,5713	0,000	21,179	24,118
			2º Secundaria	8,9850	0,5774	0,000	7,500	10,470
	Peso	4º Primaria	6º Primaria	-8,2260	0,7623	0,000	-10,187	-6,265
			2º Secundaria	-19,9038	0,7717	0,000	-21,889	-17,919
			4º Secundaria	-30,0666	0,8248	0,000	-32,188	-27,945
		6º Primaria	4º Primaria	8,2260	0,7623	0,000	6,265	10,187
			2º Secundaria	-11,6778	0,7683	0,000	-13,654	-9,702
			4º Secundaria	-21,8406	0,8217	0,000	-23,954	-19,727
		2º Secundaria	4º Primaria	19,9038	0,7717	0,000	17,919	21,889
			6º Primaria	11,6778	0,7683	0,000	9,702	13,654
			4º Secundaria	-10,1628	0,8304	0,000	-12,299	-8,027
		4º Secundaria	4º Primaria	30,0666	0,8248	0,000	27,945	32,188
			6º Primaria	21,8406	0,8217	0,000	19,727	23,954
			2º Secundaria	10,1628	0,8304	0,000	8,027	12,299
	IMC	4º Primaria	6º Primaria	-0,9537	0,2500	0,001	-1,597	-0,311
			2º Secundaria	-2,1107	0,2543	0,000	-2,765	-1,457
			4º Secundaria	-3,3650	0,2716	0,000	-4,063	-2,667
		6º Primaria	4º Primaria	0,9537	0,2500	0,001	0,311	1,597
			2º Secundaria	-1,1571	0,2527	0,000	-1,807	-0,507
			4º Secundaria	-2,4113	0,2701	0,000	-3,106	-1,717
		2º Secundaria	4º Primaria	2,1107	0,2543	0,000	1,457	2,765
			6º Primaria	1,1571	0,2527	0,000	0,507	1,807
			4º Secundaria	-1,2543	0,2741	0,000	-1,959	-0,549
		4º Secundaria	4º Primaria	3,3650	0,2716	0,000	2,667	4,063
			6º Primaria	2,4113	0,2701	0,000	1,717	3,106
			2º Secundaria	1,2543	0,2741	0,000	0,549	1,959
	Pliegue tricipital	4º Primaria	6º Primaria	-0,3762	0,4448	0,833	-1,520	0,768
			2º Secundaria	-0,7653	0,4521	0,328	-1,928	0,398
			4º Secundaria	0,3331	0,4816	0,900	-0,906	1,572
		6º Primaria	4º Primaria	0,3762	0,4448	0,833	-0,768	1,520
			2º Secundaria	-0,3891	0,4502	0,823	-1,547	0,769
			4º Secundaria	0,7093	0,4798	0,451	-0,525	1,943
		2º Secundaria	4º Primaria	0,7653	0,4521	0,328	-0,398	1,928
			6º Primaria	0,3891	0,4502	0,823	-0,769	1,547
			4º Secundaria	1,0984	0,4866	0,109	-0,153	2,350
		4º Secundaria	4º Primaria	-0,3331	0,4816	0,900	-1,572	0,906
			6º Primaria	-0,7093	0,4798	0,451	-1,943	0,525
			2º Secundaria	-1,0984	0,4866	0,109	-2,350	0,153

Pliegue bicipital	4º Primaria	6º Primaria	-0,1194	0,3963	0,991	-1,139	0,900
		2º Secundaria	-0,5457	0,4029	0,528	-1,582	0,490
		4º Secundaria	1,0404	0,4292	0,073	-0,063	2,144
	6º Primaria	4º Primaria	0,1194	0,3963	0,991	-0,900	1,139
		2º Secundaria	-0,4263	0,4011	0,712	-1,458	0,605
		4º Secundaria	1,1598	0,4275	0,034	0,060	2,259
	2º Secundaria	4º Primaria	0,5457	0,4029	0,528	-0,490	1,582
		6º Primaria	0,4263	0,4011	0,712	-0,605	1,458
		4º Secundaria	1,5861	0,4336	0,001	0,471	2,701
	4º Secundaria	4º Primaria	-1,0404	0,4292	0,073	-2,144	0,063
		6º Primaria	-1,1598	0,4275	0,034	-2,259	-0,060
		2º Secundaria	-1,5861	0,4336	0,001	-2,701	-0,471
Pliegue subescapular	4º Primaria	6º Primaria	-1,0162	0,4982	0,174	-2,298	0,265
		2º Secundaria	-1,4335	0,5064	0,024	-2,736	-0,131
		4º Secundaria	-1,7239	0,5394	0,008	-3,111	-0,337
	6º Primaria	4º Primaria	1,0162	0,4982	0,174	-0,265	2,298
		2º Secundaria	-0,4173	0,5042	0,841	-1,714	0,879
		4º Secundaria	-0,7077	0,5374	0,552	-2,090	0,674
	2º Secundaria	4º Primaria	1,4335	0,5064	0,024	0,131	2,736
		6º Primaria	0,4173	0,5042	0,841	-0,879	1,714
		4º Secundaria	-0,2904	0,5450	0,951	-1,692	1,111
	4º Secundaria	4º Primaria	1,7239	0,5394	0,008	0,337	3,111
		6º Primaria	0,7077	0,5374	0,552	-0,674	2,090
		2º Secundaria	0,2904	0,5450	0,951	-1,111	1,692
Pliegue suprailíaco	4º Primaria	6º Primaria	-1,5340	0,5402	0,024	-2,924	-0,145
		2º Secundaria	-2,1950	0,5491	0,000	-3,607	-0,783
		4º Secundaria	-2,1821	0,5850	0,001	-3,687	-0,678
	6º Primaria	4º Primaria	1,5340	0,5402	0,024	0,145	2,924
		2º Secundaria	-0,6609	0,5468	0,621	-2,067	0,745
		4º Secundaria	-0,6481	0,5828	0,682	-2,147	0,851
	2º Secundaria	4º Primaria	2,1950	0,5491	0,000	0,783	3,607
		6º Primaria	0,6609	0,5468	0,621	-0,745	2,067
		4º Secundaria	0,0128	0,5910	1,000	-1,507	1,533
	4º Secundaria	4º Primaria	2,1821	0,5850	0,001	0,678	3,687
		6º Primaria	0,6481	0,5828	0,682	-0,851	2,147
		2º Secundaria	-0,0128	0,5910	1,000	-1,533	1,507
% Graso	4º Primaria	6º Primaria	-0,4611	0,6267	0,883	-2,073	1,151
		2º Secundaria	-0,9375	0,6355	0,453	-2,572	0,697
		4º Secundaria	0,2457	0,6727	0,983	-1,484	1,976
	6º Primaria	4º Primaria	0,4611	0,6267	0,883	-1,151	2,073
		2º Secundaria	-0,4764	0,6312	0,875	-2,100	1,147
		4º Secundaria	0,7068	0,6687	0,716	-1,013	2,427
	2º Secundaria	4º Primaria	0,9375	0,6355	0,453	-0,697	2,572
		6º Primaria	0,4764	0,6312	0,875	-1,147	2,100
		4º Secundaria	1,1831	0,6769	0,299	-0,558	2,924
	4º Secundaria	4º Primaria	-0,2457	0,6727	0,983	-1,976	1,484
		6º Primaria	-0,7068	0,6687	0,716	-2,427	1,013
		2º Secundaria	-1,1831	0,6769	0,299	-2,924	0,558
suma de los 4 pliegues	4º Primaria	6º Primaria	-3,9388	1,7475	0,110	-8,433	0,556
		2º Secundaria	-3,9834	1,7762	0,112	-8,552	0,585
		4º Secundaria	-2,5125	1,8922	0,545	-7,379	2,354
	6º Primaria	4º Primaria	3,9388	1,7475	0,110	-0,556	8,433
		2º Secundaria	-0,0445	1,7686	1,000	-4,593	4,504
		4º Secundaria	1,4263	1,8850	0,874	-3,422	6,275

2º Secundaria	4º Primaria	3,9834	1,7762	0,112	-0,585	8,552
	6º Primaria	0,0445	1,7686	1,000	-4,504	4,593
	4º Secundaria	1,4709	1,9117	0,868	-3,446	6,388
4º Secundaria	4º Primaria	2,5125	1,8922	0,545	-2,354	7,379
	6º Primaria	-1,4263	1,8850	0,874	-6,275	3,422
	2º Secundaria	-1,4709	1,9117	0,868	-6,388	3,446

Comparaciones múltiples

HSD de Tukey

4. Sexo	Variable Dependiente	(I) Curso	(J) Curso	Diferencia de medias (I-J)	Error típico	Sig.	Intervalo de confianza al 95%	
							Lím.superior	Lím. inferior
Una chica	Talla	4º Primaria	6º Primaria	-12,0952	0,5207	0,000	-13,435	-10,756
			2º Secundaria	-20,3908	0,5064	0,000	-21,693	-19,088
			4º Secundaria	-22,9429	0,5474	0,000	-24,351	-21,535
		6º Primaria	4º Primaria	12,0952	0,5207	0,000	10,756	13,435
			2º Secundaria	-8,2956	0,5112	0,000	-9,610	-6,981
			4º Secundaria	-10,8477	0,5518	0,000	-12,267	-9,428
		2º Secundaria	4º Primaria	20,3908	0,5064	0,000	19,088	21,693
			6º Primaria	8,2956	0,5112	0,000	6,981	9,610
			4º Secundaria	-2,5522	0,5383	0,000	-3,937	-1,167
		4º Secundaria	4º Primaria	22,9429	0,5474	0,000	21,535	24,351
			6º Primaria	10,8477	0,5518	0,000	9,428	12,267
			2º Secundaria	2,5522	0,5383	0,000	1,167	3,937
	Peso	4º Primaria	6º Primaria	-10,5590	0,7526	0,000	-12,495	-8,623
			2º Secundaria	-18,1093	0,7323	0,000	-19,993	-16,226
			4º Secundaria	-21,5154	0,7905	0,000	-23,549	-19,482
		6º Primaria	4º Primaria	10,5590	0,7526	0,000	8,623	12,495
			2º Secundaria	-7,5503	0,7393	0,000	-9,452	-5,649
			4º Secundaria	-10,9565	0,7969	0,000	-13,006	-8,906
		2º Secundaria	4º Primaria	18,1093	0,7323	0,000	16,226	19,993
			6º Primaria	7,5503	0,7393	0,000	5,649	9,452
			4º Secundaria	-3,4062	0,7778	0,000	-5,407	-1,405
		4º Secundaria	4º Primaria	21,5154	0,7905	0,000	19,482	23,549
			6º Primaria	10,9565	0,7969	0,000	8,906	13,006
			2º Secundaria	3,4062	0,7778	0,000	1,405	5,407
	IMC	4º Primaria	6º Primaria	-1,6710	0,2684	0,000	-2,362	-0,980
			2º Secundaria	-2,6888	0,2611	0,000	-3,361	-2,017
			4º Secundaria	-3,4363	0,2825	0,000	-4,163	-2,710
		6º Primaria	4º Primaria	1,6710	0,2684	0,000	0,980	2,362
			2º Secundaria	-1,0178	0,2636	0,001	-1,696	-0,340
			4º Secundaria	-1,7653	0,2848	0,000	-2,498	-1,033
		2º Secundaria	4º Primaria	2,6888	0,2611	0,000	2,017	3,361
			6º Primaria	1,0178	0,2636	0,001	0,340	1,696
			4º Secundaria	-0,7475	0,2779	0,036	-1,462	-0,033
		4º Secundaria	4º Primaria	3,4363	0,2825	0,000	2,710	4,163
			6º Primaria	1,7653	0,2848	0,000	1,033	2,498
			2º Secundaria	0,7475	0,2779	0,036	0,033	1,462
		4º Primaria	6º Primaria	-0,3707	0,4543	0,847	-1,539	0,798

G r a v	Pliegue bicipital	2º Secundaria		-1,9076	0,4427	0,000	-3,046	-0,769
		4º Secundaria		-2,2848	0,4776	0,000	-3,513	-1,056
		6º Primaria	4º Primaria	0,3707	0,4543	0,847	-0,798	1,539
			2º Secundaria	-1,5370	0,4469	0,003	-2,686	-0,387
			4º Secundaria	-1,9141	0,4815	0,000	-3,153	-0,676
		2º Secundaria	4º Primaria	1,9076	0,4427	0,000	0,769	3,046
			6º Primaria	1,5370	0,4469	0,003	0,387	2,686
			4º Secundaria	-0,3771	0,4705	0,854	-1,587	0,833
		4º Secundaria	4º Primaria	2,2848	0,4776	0,000	1,056	3,513
	Pliegue subescapular		6º Primaria	1,9141	0,4815	0,000	0,676	3,153
			2º Secundaria	0,3771	0,4705	0,854	-0,833	1,587
		4º Primaria	6º Primaria	-0,2109	0,3984	0,952	-1,236	0,814
			2º Secundaria	-3,0291	0,3882	0,000	-4,028	-2,031
			4º Secundaria	-2,8418	0,4188	0,000	-3,919	-1,765
		6º Primaria	4º Primaria	0,2109	0,3984	0,952	-0,814	1,236
			2º Secundaria	-2,8182	0,3919	0,000	-3,826	-1,810
			4º Secundaria	-2,6309	0,4222	0,000	-3,717	-1,545
		2º Secundaria	4º Primaria	3,0291	0,3882	0,000	2,031	4,028
	Pliegue suprailíaco		6º Primaria	2,8182	0,3919	0,000	1,810	3,826
			4º Secundaria	0,1872	0,4126	0,969	-0,874	1,249
		4º Secundaria	4º Primaria	2,8418	0,4188	0,000	1,765	3,919
			6º Primaria	2,6309	0,4222	0,000	1,545	3,717
			2º Secundaria	-0,1872	0,4126	0,969	-1,249	0,874
		4º Primaria	6º Primaria	-1,3320	0,5087	0,044	-2,641	-0,023
			2º Secundaria	-2,3529	0,4957	0,000	-3,628	-1,078
			4º Secundaria	-2,4238	0,5348	0,000	-3,800	-1,048
		6º Primaria	4º Primaria	1,3320	0,5087	0,044	0,023	2,641
	Pliegue suprailíaco		2º Secundaria	-1,0209	0,5004	0,174	-2,308	0,266
			4º Secundaria	-1,0919	0,5391	0,179	-2,479	0,295
		2º Secundaria	4º Primaria	2,3529	0,4957	0,000	1,078	3,628
			6º Primaria	1,0209	0,5004	0,174	-0,266	2,308
			4º Secundaria	-0,0710	0,5269	0,999	-1,426	1,284
		4º Secundaria	4º Primaria	2,4238	0,5348	0,000	1,048	3,800
			6º Primaria	1,0919	0,5391	0,179	-0,295	2,479
			2º Secundaria	0,0710	0,5269	0,999	-1,284	1,426
		4º Primaria	6º Primaria	-2,6908	0,5089	0,000	-4,000	-1,382
	Pliegue suprailíaco		2º Secundaria	-4,3042	0,4959	0,000	-5,580	-3,028
			4º Secundaria	-4,5711	0,5350	0,000	-5,947	-3,195
		6º Primaria	4º Primaria	2,6908	0,5089	0,000	1,382	4,000
			2º Secundaria	-1,6133	0,5006	0,007	-2,901	-0,326
			4º Secundaria	-1,8803	0,5394	0,003	-3,268	-0,493
		2º Secundaria	4º Primaria	4,3042	0,4959	0,000	3,028	5,580
			6º Primaria	1,6133	0,5006	0,007	0,326	2,901
			4º Secundaria	-0,2670	0,5271	0,958	-1,623	1,089
		4º Secundaria	4º Primaria	4,5711	0,5350	0,000	3,195	5,947
	G r a v		6º Primaria	1,8803	0,5394	0,003	0,493	3,268
			2º Secundaria	0,2670	0,5271	0,958	-1,089	1,623
		4º Primaria	6º Primaria	-0,0730	0,4663	0,999	-1,272	1,126

suma de los 4 pliegos	2º Secundaria		-1,5501	0,4536	0,004	-2,717	-0,383
	4º Secundaria		-0,9463	0,4844	0,206	-2,192	0,300
	6º Primaria	4º Primaria	0,0730	0,4663	0,999	-1,126	1,272
		2º Secundaria	-1,4771	0,4572	0,007	-2,653	-0,301
		4º Secundaria	-0,8733	0,4878	0,278	-2,128	0,381
	2º Secundaria	4º Primaria	1,5501	0,4536	0,004	0,383	2,717
		6º Primaria	1,4771	0,4572	0,007	0,301	2,653
		4º Secundaria	0,6038	0,4757	0,583	-0,620	1,828
	4º Secundaria	4º Primaria	0,9463	0,4844	0,206	-0,300	2,192
		6º Primaria	0,8733	0,4878	0,278	-0,381	2,128
		2º Secundaria	-0,6038	0,4757	0,583	-1,828	0,620
	4º Primaria	6º Primaria	-4,8389	1,7049	0,024	-9,225	-0,453
		2º Secundaria	-11,5276	1,6613	0,000	-15,801	-7,254
		4º Secundaria	-11,9821	1,7923	0,000	-16,593	-7,372
	6º Primaria	4º Primaria	4,8389	1,7049	0,024	0,453	9,225
		2º Secundaria	-6,6887	1,6770	0,000	-11,003	-2,375
		4º Secundaria	-7,1432	1,8069	0,000	-11,791	-2,495
	2º Secundaria	4º Primaria	11,5276	1,6613	0,000	7,254	15,801
		6º Primaria	6,6887	1,6770	0,000	2,375	11,003
		4º Secundaria	-0,4544	1,7658	0,994	-4,997	4,088
	4º Secundaria	4º Primaria	11,9821	1,7923	0,000	7,372	16,593
		6º Primaria	7,1432	1,8069	0,000	2,495	11,791
		2º Secundaria	0,4544	1,7658	0,994	-4,088	4,997

Diferencias en las distintas mediciones antropométricas entre sexos en los mismos cursos.

Estadísticos de grupo^a

	Sexo	N	Media	Desviación típ.	Error típ. de la media
Talla	Un chico	392	139,542	6,5819	,3324
	Una chica	339	138,570	7,4842	,4065
Peso	Un chico	391	37,553	8,3509	,4223
	Una chica	338	35,739	7,6713	,4173
IMC	Un chico	387	19,111	3,3838	,1720
	Una chica	334	18,475	3,1306	,1713
% Graso	Un chico	396	26,2916	8,37828	,42102
	Una chica	342	30,1600	5,44819	,29460
Pliegue tricipital	Un chico	392	17,929	6,0685	,3065
	Una chica	339	19,051	5,8251	,3164
Pliegue bicipital	Un chico	392	13,910	5,3381	,2696
	Una chica	339	14,798	5,2936	,2875
Pliege subescapular	Un chico	392	12,547	6,6885	,3378
	Una chica	339	13,813	6,4950	,3528
Pligue suprailíaco	Un chico	392	12,623	7,2237	,3649
	Una chica	339	13,175	6,2586	,3399

a. Curso = 4º Primaria

Estadísticos de grupo^a

	Sexo	N	Media	Desviación típ.	Error típ. de la media
Talla	Un chico	399	150,371	7,4736	,3741
	Una chica	327	150,665	7,0304	,3888
Peso	Un chico	398	45,779	9,9598	,4992
	Una chica	326	46,298	11,5887	,6418
IMC	Un chico	397	20,065	3,4556	,1734
	Una chica	322	20,146	3,9652	,2210
% Graso	Un chico	407	26,7527	9,30209	,46109
	Una chica	332	30,2330	5,63671	,30935
Pliegue tricipital	Un chico	399	18,305	6,7270	,3368
	Una chica	327	19,422	6,4352	,3559
Pliegue bicipital	Un chico	399	14,029	6,1356	,3072
	Una chica	327	15,009	5,5642	,3077
Pliege subescapular	Un chico	399	13,563	7,2547	,3632
	Una chica	327	15,145	7,5392	,4169
Pligue suprailíaco	Un chico	399	14,157	7,7686	,3889
	Una chica	327	15,865	7,6140	,4211

a. Curso = 6º Primaria

Estadísticos de grupo^a

	Sexo	N	Media	Desviación típ.	Error típ. de la media
Talla	Un chico	380	164,035	8,5580	,4390
	Una chica	366	158,960	6,2875	,3287
Peso	Un chico	379	57,456	11,7090	,6015
	Una chica	364	53,848	9,6708	,5069
IMC	Un chico	371	21,222	3,4444	,1788
	Una chica	360	21,164	3,2747	,1726
% Graso	Un chico	385	27,2291	8,52307	,43438
	Una chica	371	31,7101	5,54425	,28784
Pliegue tricipital	Un chico	374	18,694	5,8984	,3050
	Una chica	363	20,959	5,6213	,2950
Pliegue bicipital	Un chico	374	14,455	5,2849	,2733
	Una chica	363	17,827	5,0744	,2663
Pliege subescapular	Un chico	374	13,980	7,0316	,3636
	Una chica	363	16,166	6,2932	,3303
Pligue suprailíaco	Un chico	374	14,818	7,6628	,3962
	Una chica	363	17,479	6,4957	,3409

a. Curso = 2º Secundaria

Estadísticos de grupo^a

	Sexo	N	Media	Desviación típ.	Error típ. de la media
Talla	Un chico	296	173,020	6,9421	,4035
	Una chica	271	161,513	5,8181	,3534
Peso	Un chico	296	67,619	12,8771	,7485
	Una chica	271	57,254	9,4832	,5761
IMC	Un chico	291	22,476	3,7715	,2211
	Una chica	266	21,911	3,3298	,2042
% Graso	Un chico	311	26,0459	9,34884	,53012
	Una chica	287	31,1063	7,62373	,45001
Pliegue tricipital	Un chico	296	17,595	6,2739	,3647
	Una chica	271	21,336	5,4815	,3330
Pliegue bicipital	Un chico	296	12,869	5,4349	,3159
	Una chica	271	17,639	4,4508	,2704
Pliege subescapular	Un chico	296	14,271	7,0400	,4092
	Una chica	271	16,237	5,6766	,3448
Pligue suprailíaco	Un chico	296	14,805	7,7585	,4510
	Una chica	271	17,746	5,5974	,3400

a. Curso = 4º Secundaria

Prueba de muestras independientes³

	Prueba de Levene para la igualdad de varianzas	Prueba T para la igualdad de medias							95% Intervalo de confianza para la diferencia	
		F	Sig.	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Error tip. de la diferencia	Inferior	Superior
Talla	Se han asumido varianzas iguales No se han asumido varianzas iguales	,718	,397	1,870	729	,062	,9727	,5203	-,0487	1,9941
Peso	Se han asumido varianzas iguales No se han asumido varianzas iguales	3,775	,052	3,037	727	,002	1,8139	,5974	-,0583	2,0038
IMC	Se han asumido varianzas iguales No se han asumido varianzas iguales	1,325	,250	2,605	719	,009	,6361	,2441	,1567	1,1154
% Graso	Se han asumido varianzas iguales No se han asumido varianzas iguales	70,773	,000	-7,308	736	,000	-3,86841	,52937	-4,90766	-2,82916
Pliegue tricipital	Se han asumido varianzas iguales No se han asumido varianzas iguales	,733	,392	-2,541	729	,011	-1,1225	,4418	-1,9898	-,2551
Pliegue bicipital	Se han asumido varianzas iguales No se han asumido varianzas iguales	,907	,341	-2,251	729	,025	-,8879	,3944	-1,6622	-,1137
Pliegue subescapular	Se han asumido varianzas iguales No se han asumido varianzas iguales	,004	,950	-2,586	729	,010	-1,2660	,4895	-2,2269	-,3051
Pliegue supra-ilíaco	Se han asumido varianzas iguales No se han asumido varianzas iguales	9,184	,003	-1,095	729	,274	-,5517	,5038	-1,5408	,4375
				-1,106	728,997	,269	-,5517	,4987	-1,5307	,4273

a. Curso = 4º Primaria

Prueba de muestras independientes

	Prueba de Levene para la igualdad de varianzas		Prueba T para la igualdad de medias							95% intervalo de confianza para la diferencia	
	F	Sig.	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Error tip. de la diferencia	Inferior	Superior		
Talla	1,864	,173	-,541	724	,588	-,2939	,5429	-,1,3597	,7719		
			-,545	710,377	,586	-,2939	,5396	-,1,3533	,7654		
Peso	2,482	,116	-,648	722	,517	-,5191	,8011	-,2,0918	1,0536		
			-,638	644,190	,523	-,5191	,8131	-,2,1158	1,0776		
IMC	3,881	,049	-,294	717	,769	-,0813	,2769	-,6249	,4624		
			-,289	641,087	,772	-,0813	,2809	-,6329	,4703		
% Graso	96,749	,000	-5,980	737	,000	-3,48027	,58201	-4,62287	-2,33768		
			-6,268	683,823	,000	-3,48027	,55525	-4,57047	-2,39008		
Pliegue tricipital	1,756	,186	-2,270	724	,024	-1,1170	,4921	-2,0831	-,1508		
			-2,280	706,945	,023	-1,1170	,4900	-2,0789	-,1550		
Pliegue bicipital	5,705	,017	-2,231	724	,026	-,9795	,4390	-1,8414	-,1176		
			-2,253	716,590	,025	-,9795	,4348	-1,8331	-,1259		
Pliegue subescapular	,015	,902	-2,872	724	,004	-1,5817	,5508	-2,6631	-,5003		
			-2,861	685,271	,004	-1,5817	,5529	-2,6674	-,4961		
Pliegue suprailíaco	1,338	,248	-2,975	724	,003	-1,7085	,5743	-2,8360	-,5809		
			-2,981	701,383	,003	-1,7085	,5732	-2,8338	-,5831		

a. Curso = 6º Primaria

Prueba de muestras independientes^a

	Prueba de Levene para la igualdad de varianzas		Prueba T para la igualdad de medias						
	F	Sig.	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Error tip. de la diferencia	95% Intervalo de confianza para la diferencia	
								Inferior	Superior
Talla	29,801	,000	9,201	744	,000	5,0742	,5515	3,9915	6,1569
			9,253	695,887	,000	5,0742	,5484	3,9975	6,1509
Peso	12,217	,001	4,570	741	,000	3,6084	,7896	2,0584	5,1585
			4,588	724,865	,000	3,6084	,7866	2,0642	5,1527
IMC	1,401	,237	,233	729	,816	,0580	,2487	-,4303	,5463
			,233	728,697	,816	,0580	,2485	-,4299	,5459
% Graso	60,494	,000	-8,535	754	,000	-4,48102	,52502	-5,51170	-3,45034
			-8,599	662,673	,000	-4,48102	,52109	-5,50420	-3,45783
Pliegue tricipital	,875	,350	-5,333	735	,000	-2,2648	,4247	-3,0985	-1,4311
			-5,337	734,756	,000	-2,2648	,4243	-3,0979	-1,4317
Pliegue bicipital	,828	,363	-8,830	735	,000	-3,3714	,3818	-4,1210	-2,6218
			-8,835	734,915	,000	-3,3714	,3816	-4,1205	-2,6222
Pliegue subescapular	1,145	,285	-4,441	735	,000	-2,1854	,4920	-3,1513	-1,2194
			-4,449	730,236	,000	-2,1854	,4912	-3,1497	-1,2210
Pliegue suprailiaco	8,716	,003	-5,078	735	,000	-2,6609	,5240	-3,6896	-1,6322
			-5,090	721,989	,000	-2,6609	,5227	-3,6871	-1,6346

a. Curso = 2º Secundaria

Prueba de muestras independientes

	Prueba de Levene para la igualdad de varianzas		Prueba T para la igualdad de medias							95% Intervalo de confianza para la diferencia	
	F	Sig.	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Error tip. de la diferencia	Inferior	Superior		
Talla	5,214	,023	21,288	565	,000	11,5070	,5406	10,4453	12,5688		
			21,453	560,700	,000	11,5070	,5364	10,4535	12,5606		
Peso	37,154	,000	10,831	565	,000	10,3651	,9569	8,4854	12,2447		
			10,974	540,711	,000	10,3651	,9445	8,5097	12,2204		
IMC	9,004	,003	1,866	555	,063	,5648	,3026	-,0296	1,1592		
			1,877	554,342	,061	,5648	,3009	-,0263	1,1559		
% Graso	18,743	,000	-7,219	596	,000	-5,06036	,70102	-6,43713	-3,68358		
			-7,277	587,229	,000	-5,06036	,69537	-6,42608	-3,69463		
Pliegue tricipital	1,271	,260	-7,530	565	,000	-3,7403	,4967	-4,7160	-2,7646		
			-7,574	563,784	,000	-3,7403	,4938	-4,7103	-2,7704		
Pliegue bicipital	6,417	,012	-11,373	565	,000	-4,7702	,4194	-5,5941	-3,9464		
			-11,472	558,215	,000	-4,7702	,4158	-5,5869	-3,9535		
Pliegue subescapular	3,826	,051	-3,640	565	,000	-1,9659	,5401	-3,0269	-,9050		
			-3,674	556,260	,000	-1,9659	,5351	-3,0170	-,9148		
Pliegue suprailíaco	23,448	,000	-5,135	565	,000	-2,9407	,5727	-4,0656	-1,8158		
			-5,207	536,360	,000	-2,9407	,5648	-4,0501	-1,8312		

a. Curso = 4º Secundaria

ANOVA 2 vías para determinar los efectos de la frecuencia de actividad física libre (p15) y dirigida (p16) sobre la antropometría y la aptitud física.

Pruebas de los efectos inter-sujetos^c

Variable dependiente: % de Recuperación

Fuente	Suma de cuadrados tipo III	gl	Media cuadrática	F	Significación	Parámetro de no centralidad	Potencia observada ^a
Modelo corregido	22033,910 ^b	22	1001,541	1,611	,041	35,451	,964
Intersección	240630,581	1	240630,581	387,158	,000	387,158	1,000
p15	473,580	4	118,395	,190	,943	,762	,091
p16	3352,768	4	838,192	1,349	,251	5,394	,420
p15 * p16	6907,044	14	493,360	,794	,676	11,113	,510
Error	224372,747	361	621,531				
Total	1297046,067	384					
Total corregida	246406,657	383					

a. Calculado con alfa = ,05

b. R cuadrado = ,089 (R cuadrado corregida = ,034)

c. Sexo = Un chico, Curso = 4º Primaria

Pruebas de los efectos inter-sujetos^c

Variable dependiente: % de Recuperación

Fuente	Suma de cuadrados tipo III	gl	Media cuadrática	F	Significación	Parámetro de no centralidad	Potencia observada ^a
Modelo corregido	15653,987 ^b	23	680,608	,675	,871	15,518	,571
Intersección	168439,758	1	168439,758	166,982	,000	166,982	1,000
p15	2830,236	4	707,559	,701	,591	2,806	,227
p16	808,823	4	202,206	,200	,938	,802	,093
p15 * p16	9267,547	15	617,836	,612	,865	9,187	,405
Error	375248,020	372	1008,731				
Total	1244906,797	396					
Total corregida	390902,007	395					

a. Calculado con alfa = ,05

b. R cuadrado = ,040 (R cuadrado corregida = -,019)

c. Sexo = Un chico, Curso = 6º Primaria

Pruebas de los efectos inter-sujetos^c

Variable dependiente: % de Recuperación

Fuente	Suma de cuadrados tipo III	gl	Media cuadrática	F	Significación	Parámetro de no centralidad	Potencia observada ^a
Modelo corregido	11754,965 ^b	23	511,085	1,204	,237	27,701	,883
Intersección	188564,691	1	188564,691	444,357	,000	444,357	1,000
p15	2023,496	4	505,874	1,192	,314	4,768	,374
p16	423,444	4	105,861	,249	,910	,998	,105
p15 * p16	7056,769	15	470,451	1,109	,347	16,629	,715
Error	148099,602	349	424,354				
Total	1017705,961	373					
Total corregida	159854,567	372					

a. Calculado con alfa = ,05

b. R cuadrado = ,074 (R cuadrado corregida = ,012)

c. Sexo = Un chico, Curso = 2º Secundaria

Pruebas de los efectos inter-sujetos

Variable dependiente: % de Recuperación

Fuente	Suma de cuadrados tipo III	gl	Media cuadrática	F	Significación	Parámetro de no centralidad	Potencia observada ^a
Modelo corregido	11563,427 ^b	23	502,758	1,397	,110	32,138	,932
Intersección	124902,153	1	124902,153	347,139	,000	347,139	1,000
p15	1851,763	4	462,941	1,287	,275	5,147	,401
p16	2017,072	4	504,268	1,402	,234	5,606	,434
p15 * p16	6342,737	15	422,849	1,175	,291	17,628	,742
Error	97506,919	271	359,804				
Total	690759,760	295					
Total corregida	109070,346	294					

a. Calculado con alfa = ,05

b. R cuadrado = ,106 (R cuadrado corregida = ,030)

c. Sexo = Un chico, Curso = 4º Secundaria

Pruebas de los efectos inter-sujetos

Variable dependiente: % de Recuperación

Fuente	Suma de cuadrados tipo III	gl	Media cuadrática	F	Significación	Parámetro de no centralidad	Potencia observada ^a
Modelo corregido	15492,011 ^b	23	673,566	1,199	,243	27,587	,879
Intersección	262581,874	1	262581,874	467,586	,000	467,586	1,000
p15	2847,715	4	711,929	1,268	,283	5,071	,396
p16	4573,115	4	1143,279	2,036	,089	8,143	,606
p15 * p16	6200,294	15	413,353	,736	,747	11,041	,488
Error	173525,051	309	561,570				
Total	889346,933	333					
Total corregida	189017,062	332					

a. Calculado con alfa = ,05

b. R cuadrado = ,082 (R cuadrado corregida = ,014)

c. Sexo = Una chica, Curso = 4º Primaria

Pruebas de los efectos inter-sujetos

Variable dependiente: % de Recuperación

Fuente	Suma de cuadrados tipo III	gl	Media cuadrática	F	Significación	Parámetro de no centralidad	Potencia observada ^a
Modelo corregido	5812,864 ^b	22	264,221	,591	,929	13,008	,481
Intersección	192167,410	1	192167,410	430,019	,000	430,019	1,000
p15	1526,954	4	381,739	,854	,492	3,417	,272
p16	2117,569	4	529,392	1,185	,318	4,739	,371
p15 * p16	2430,702	14	173,622	,389	,978	5,439	,239
Error	132276,690	296	446,881				
Total	627626,801	319					
Total corregida	138089,554	318					

a. Calculado con alfa = ,05

b. R cuadrado = ,042 (R cuadrado corregida = -,029)

c. Sexo = Una chica, Curso = 6º Primaria

Pruebas de los efectos inter-sujetos

Variable dependiente: % de Recuperación

Fuente	Suma de cuadrados tipo III	gl	Media cuadrática	F	Significación	Parámetro de no centralidad	Potencia observada ^a
Modelo corregido	15602,787 ^b	24	650,116	,949	,535	22,772	,779
Intersección	149063,696	1	149063,696	217,552	,000	217,552	1,000
p15	1710,145	4	427,536	,624	,646	2,496	,204
p16	2606,709	4	651,677	,951	,435	3,804	,301
p15 * p16	10875,704	16	679,731	,992	,465	15,873	,673
Error	232278,359	339	685,187				
Total	689845,623	364					
Total corregida	247881,146	363					

a. Calculado con alfa = ,05

b. R cuadrado = ,063 (R cuadrado corregida = -,003)

c. Sexo = Una chica, Curso = 2º Secundaria

Pruebas de los efectos inter-sujetos

Variable dependiente: % de Recuperación

Fuente	Suma de cuadrados tipo III	gl	Media cuadrática	F	Significación	Parámetro de no centralidad	Potencia observada ^a
Modelo corregido	14808,947 ^b	24	617,039	1,882	,009	45,165	,989
Intersección	163576,750	1	163576,750	498,880	,000	498,880	1,000
p15	1444,421	4	361,105	1,101	,357	4,405	,345
p16	4274,955	4	1068,739	3,259	,013	13,038	,830
p15 * p16	5882,750	16	367,672	1,121	,335	17,941	,734
Error	80660,457	246	327,888				
Total	544674,752	271					
Total corregida	95469,404	270					

a. Calculado con alfa = ,05

b. R cuadrado = ,155 (R cuadrado corregida = ,073)

c. Sexo = Una chica, Curso = 4º Secundaria

Pruebas de los efectos inter-sujetos

Variable dependiente: Agilidad

Fuente	Suma de cuadrados tipo III	gl	Media cuadrática	F	Significación	Parámetro de no centralidad	Potencia observada ^a
Modelo corregido	50,924 ^b	22	2,315	1,983	,006	43,637	,991
Intersección	13211,292	1	13211,292	11320,715	,000	11320,715	1,000
p15	12,854	4	3,213	2,754	,028	11,014	,757
p16	4,534	4	1,134	,971	,423	3,885	,307
p15 * p16	22,818	14	1,630	1,397	,152	19,552	,816
Error	420,121	360	1,167				
Total	58965,488	383					
Total corregida	471,045	382					

a. Calculado con alfa = ,05

b. R cuadrado = ,108 (R cuadrado corregida = ,054)

c. Sexo = Un chico, Curso = 4º Primaria

Pruebas de los efectos inter-sujetos

Variable dependiente: Agilidad

Fuente	Suma de cuadrados tipo III	gl	Media cuadrática	F	Significación	Parámetro de no centralidad	Potencia observada ^a
Modelo corregido	46,392 ^b	23	2,017	1,987	,005	45,710	,993
Intersección	10992,369	1	10992,369	10830,696	,000	10830,696	1,000
p15	1,401	4	,350	,345	,847	1,380	,128
p16	7,458	4	1,864	1,837	,121	7,348	,557
p15 * p16	25,566	15	1,704	1,679	,053	25,190	,911
Error	374,508	369	1,015				
Total	53824,637	393					
Total corregida	420,900	392					

a. Calculado con alfa = ,05

b. R cuadrado = ,110 (R cuadrado corregida = ,055)

c. Sexo = Un chico, Curso = 6º Primaria

Pruebas de los efectos inter-sujetos

Variable dependiente: Agilidad

Fuente	Suma de cuadrados tipo III	gl	Media cuadrática	F	Significación	Parámetro de no centralidad	Potencia observada ^a
Modelo corregido	37,015 ^b	23	1,609	1,996	,005	45,901	,993
Intersección	10283,123	1	10283,123	12751,979	,000	12751,979	1,000
p15	4,241	4	1,060	1,315	,264	5,260	,410
p16	9,876	4	2,469	3,062	,017	12,247	,805
p15 * p16	20,529	15	1,369	1,697	,050	25,457	,914
Error	279,819	347	,806				
Total	43221,263	371					
Total corregida	316,833	370					

a. Calculado con alfa = ,05

b. R cuadrado = ,117 (R cuadrado corregida = ,058)

c. Sexo = Un chico, Curso = 2º Secundaria

Pruebas de los efectos inter-sujetos

Variable dependiente: Agilidad

Fuente	Suma de cuadrados tipo III	gl	Media cuadrática	F	Significación	Parámetro de no centralidad	Potencia observada ^a
Modelo corregido	57,640 ^b	22	2,620	2,339	,001	51,462	,997
Intersección	7605,937	1	7605,937	6790,669	,000	6790,669	1,000
p15	3,333	4	,833	,744	,563	2,975	,238
p16	4,929	4	1,232	1,100	,357	4,400	,345
p15 * p16	26,171	14	1,869	1,669	,062	23,366	,889
Error	300,175	268	1,120				
Total	30799,309	291					
Total corregida	357,815	290					

a. Calculado con alfa = ,05

b. R cuadrado = ,161 (R cuadrado corregida = ,092)

c. Sexo = Un chico, Curso = 4º Secundaria

Pruebas de los efectos inter-sujetos^c

Variable dependiente: Agilidad

Fuente	Suma de cuadrados tipo III	gl	Media cuadrática	F	Significación	Parámetro de no centralidad	Potencia observada ^a
Modelo corregido	43,877 ^b	23	1,908	1,410	,103	32,437	,936
Intersección	19873,071	1	19873,071	14691,459	,000	14691,459	1,000
p15	8,955	4	2,239	1,655	,160	6,620	,507
p16	2,667	4	,667	,493	,741	1,972	,167
p15 * p16	13,082	15	,872	,645	,837	9,671	,425
Error	413,925	306	1,353				
Total	55659,855	330					
Total corregida	457,802	329					

a. Calculado con alfa = ,05

b. R cuadrado = ,096 (R cuadrado corregida = ,028)

c. Sexo = Una chica, Curso = 4º Primaria

Pruebas de los efectos inter-sujetos^c

Variable dependiente: Agilidad

Fuente	Suma de cuadrados tipo III	gl	Media cuadrática	F	Significación	Parámetro de no centralidad	Potencia observada ^a
Modelo corregido	62,112 ^b	22	2,823	,947	,532	20,842	,746
Intersección	18151,601	1	18151,601	6090,941	,000	6090,941	1,000
p15	8,685	4	2,171	,729	,573	2,914	,234
p16	20,079	4	5,020	1,684	,154	6,738	,515
p15 * p16	20,481	14	1,463	,491	,937	6,872	,305
Error	876,149	294	2,980				
Total	48699,611	317					
Total corregida	938,261	316					

a. Calculado con alfa = ,05

b. R cuadrado = ,066 (R cuadrado corregida = -,004)

c. Sexo = Una chica, Curso = 6º Primaria

Pruebas de los efectos inter-sujetos^c

Variable dependiente: Agilidad

Fuente	Suma de cuadrados tipo III	gl	Media cuadrática	F	Significación	Parámetro de no centralidad	Potencia observada ^a
Modelo corregido	45,424 ^b	24	1,893	1,921	,007	46,101	,992
Intersección	18687,414	1	18687,414	18966,185	,000	18966,185	1,000
p15	,453	4	,113	,115	,977	,459	,074
p16	26,923	4	6,731	6,831	,000	27,325	,994
p15 * p16	8,280	16	,518	,525	,934	8,404	,355
Error	329,091	334	,985				
Total	51222,818	359					
Total corregida	374,515	358					

a. Calculado con alfa = ,05

b. R cuadrado = ,121 (R cuadrado corregida = ,058)

c. Sexo = Una chica, Curso = 2º Secundaria

Pruebas de los efectos inter-sujetos

Variable dependiente: Agilidad

Fuente	Suma de cuadrados tipo III	gl	Media cuadrática	F	Significación	Parámetro de no centralidad	Potencia observada ^a
Modelo corregido	29,104 ^b	24	1,213	1,217	,227	29,219	,889
Intersección	10469,417	1	10469,417	10510,560	,000	10510,560	1,000
p15	10,260	4	2,565	2,575	,038	10,301	,721
p16	5,134	4	1,283	1,288	,275	5,154	,400
p15 * p16	12,269	16	,767	,770	,719	12,317	,524
Error	243,045	244	,996				
Total	37403,231	269					
Total corregida	272,149	268					

a. Calculado con alfa = ,05

b. R cuadrado = ,107 (R cuadrado corregida = ,019)

c. Sexo = Una chica, Curso = 4º Secundaria

Pruebas de los efectos inter-sujetos

Variable dependiente: Flexibilidad

Fuente	Suma de cuadrados tipo III	gl	Media cuadrática	F	Significación	Parámetro de no centralidad	Potencia observada ^a
Modelo corregido	896,268 ^b	22	40,739	1,036	,419	22,785	,800
Intersección	17924,515	1	17924,515	455,674	,000	455,674	1,000
p15	119,767	4	29,942	,761	,551	3,045	,245
p16	221,846	4	55,461	1,410	,230	5,640	,438
p15 * p16	625,732	14	44,695	1,136	,324	15,907	,706
Error	14161,067	360	39,336				
Total	95359,940	383					
Total corregida	15057,335	382					

a. Calculado con alfa = ,05

b. R cuadrado = ,060 (R cuadrado corregida = ,002)

c. Sexo = Un chico, Curso = 4º Primaria

Pruebas de los efectos inter-sujetos

Variable dependiente: Flexibilidad

Fuente	Suma de cuadrados tipo III	gl	Media cuadrática	F	Significación	Parámetro de no centralidad	Potencia observada ^a
Modelo corregido	1225,012 ^b	23	53,261	1,223	,221	28,129	,891
Intersección	12388,192	1	12388,192	284,457	,000	284,457	1,000
p15	180,366	4	45,091	1,035	,389	4,142	,327
p16	328,526	4	82,131	1,886	,112	7,544	,570
p15 * p16	822,594	15	54,840	1,259	,226	18,888	,785
Error	16157,155	371	43,550				
Total	89920,060	395					
Total corregida	17382,167	394					

a. Calculado con alfa = ,05

b. R cuadrado = ,070 (R cuadrado corregida = ,013)

c. Sexo = Un chico, Curso = 6º Primaria

Pruebas de los efectos inter-sujetos

Variable dependiente: Flexibilidad

Fuente	Suma de cuadrados tipo III	gl	Media cuadrática	F	Significación	Parámetro de no centralidad	Potencia observada ^a
Modelo corregido	1368,979 ^b	23	59,521	,937	,548	21,557	,759
Intersección	21487,945	1	21487,945	338,366	,000	338,366	1,000
p15	328,010	4	82,002	1,291	,273	5,165	,403
p16	395,626	4	98,906	1,557	,185	6,230	,481
p15 * p16	776,563	15	51,771	,815	,661	12,228	,543
Error	22099,728	348	63,505				
Total	106122,000	372					
Total corregida	23468,707	371					

a. Calculado con alfa = ,05

b. R cuadrado = ,058 (R cuadrado corregida = -,004)

c. Sexo = Un chico, Curso = 2º Secundaria

Pruebas de los efectos inter-sujetos

Variable dependiente: Flexibilidad

Fuente	Suma de cuadrados tipo III	gl	Media cuadrática	F	Significación	Parámetro de no centralidad	Potencia observada ^a
Modelo corregido	2329,402 ^b	23	101,278	1,476	,078	33,959	,947
Intersección	24483,287	1	24483,287	356,924	,000	356,924	1,000
p15	30,163	4	7,541	,110	,979	,440	,072
p16	862,576	4	215,644	3,144	,015	12,575	,815
p15 * p16	1557,921	15	103,861	1,514	,100	22,712	,867
Error	18452,099	269	68,595				
Total	113718,890	293					
Total corregida	20781,501	292					

a. Calculado con alfa = ,05

b. R cuadrado = ,112 (R cuadrado corregida = ,036)

c. Sexo = Un chico, Curso = 4º Secundaria

Pruebas de los efectos inter-sujetos

Variable dependiente: Flexibilidad

Fuente	Suma de cuadrados tipo III	gl	Media cuadrática	F	Significación	Parámetro de no centralidad	Potencia observada ^a
Modelo corregido	995,670 ^b	23	43,290	1,038	,417	23,865	,811
Intersección	32893,429	1	32893,429	788,401	,000	788,401	1,000
p15	44,201	4	11,050	,265	,900	1,059	,108
p16	242,441	4	60,610	1,453	,217	5,811	,450
p15 * p16	503,981	15	33,599	,805	,672	12,080	,534
Error	12808,566	307	41,722				
Total	109198,220	331					
Total corregida	13804,236	330					

a. Calculado con alfa = ,05

b. R cuadrado = ,072 (R cuadrado corregida = ,003)

c. Sexo = Una chica, Curso = 4º Primaria

Pruebas de los efectos inter-sujetos

Variable dependiente: Flexibilidad

Fuente	Suma de cuadrados tipo III	gl	Media cuadrática	F	Significación	Parámetro de no centralidad	Potencia observada ^a
Modelo corregido	1251,986 ^b	22	56,908	1,130	,313	24,864	,839
Intersección	38176,784	1	38176,784	758,167	,000	758,167	1,000
p15	85,929	4	21,482	,427	,789	1,707	,149
p16	303,348	4	75,837	1,506	,200	6,024	,465
p15 * p16	785,196	14	56,085	1,114	,345	15,593	,691
Error	14854,451	295	50,354				
Total	113967,010	318					
Total corregida	16106,437	317					

a. Calculado con alfa = ,05

b. R cuadrado = ,078 (R cuadrado corregida = ,009)

c. Sexo = Una chica, Curso = 6º Primaria

Pruebas de los efectos inter-sujetos

Variable dependiente: Flexibilidad

Fuente	Suma de cuadrados tipo III	gl	Media cuadrática	F	Significación	Parámetro de no centralidad	Potencia observada ^a
Modelo corregido	1979,675 ^b	24	82,486	1,140	,297	27,371	,870
Intersección	57949,046	1	57949,046	801,217	,000	801,217	1,000
p15	57,790	4	14,447	,200	,938	,799	,093
p16	433,774	4	108,443	1,499	,202	5,997	,464
p15 * p16	867,873	16	54,242	,750	,742	11,999	,518
Error	24518,608	339	72,326				
Total	178446,000	364					
Total corregida	26498,283	363					

a. Calculado con alfa = ,05

b. R cuadrado = ,075 (R cuadrado corregida = ,009)

c. Sexo = Una chica, Curso = 2º Secundaria

Pruebas de los efectos inter-sujetos

Variable dependiente: Flexibilidad

Fuente	Suma de cuadrados tipo III	gl	Media cuadrática	F	Significación	Parámetro de no centralidad	Potencia observada ^a
Modelo corregido	1473,799 ^b	24	61,408	1,037	,419	24,897	,816
Intersección	43757,044	1	43757,044	739,201	,000	739,201	1,000
p15	288,363	4	72,091	1,218	,304	4,871	,379
p16	345,838	4	86,459	1,461	,215	5,842	,451
p15 * p16	1055,946	16	65,997	1,115	,341	17,838	,731
Error	14502,788	245	59,195				
Total	156561,480	270					
Total corregida	15976,587	269					

a. Calculado con alfa = ,05

b. R cuadrado = ,092 (R cuadrado corregida = ,003)

c. Sexo = Una chica, Curso = 4º Secundaria

Pruebas de los efectos inter-sujetos

Variable dependiente: Dinamometria

Fuente	Suma de cuadrados tipo III	gl	Media cuadrática	F	Significación	Parámetro de no centralidad	Potencia observada ^a
Modelo corregido	606,339 ^b	22	27,561	,948	,532	20,849	,749
Intersección	66160,264	1	66160,264	2274,871	,000	2274,871	1,000
p15	54,858	4	13,715	,472	,757	1,886	,162
p16	81,491	4	20,373	,701	,592	2,802	,226
p15 * p16	322,865	14	23,062	,793	,677	11,101	,507
Error	9277,503	319	29,083				
Total	330883,193	342					
Total corregida	9883,842	341					

a. Calculado con alfa = ,05

b. R cuadrado = ,061 (R cuadrado corregida = -,003)

c. Sexo = Un chico, Curso = 4º Primaria

Pruebas de los efectos inter-sujetos

Variable dependiente: Dinamometria

Fuente	Suma de cuadrados tipo III	gl	Media cuadrática	F	Significación	Parámetro de no centralidad	Potencia observada ^a
Modelo corregido	1454,577 ^b	23	63,242	1,139	,300	26,206	,858
Intersección	106305,887	1	106305,887	1915,216	,000	1915,216	1,000
p15	210,153	4	52,538	,947	,437	3,786	,300
p16	222,819	4	55,705	1,004	,406	4,014	,317
p15 * p16	973,889	15	64,926	1,170	,294	17,546	,744
Error	18705,503	337	55,506				
Total	578216,260	361					
Total corregida	20160,080	360					

a. Calculado con alfa = ,05

b. R cuadrado = ,072 (R cuadrado corregida = ,009)

c. Sexo = Un chico, Curso = 6º Primaria

Pruebas de los efectos inter-sujetos

Variable dependiente: Dinamometria

Fuente	Suma de cuadrados tipo III	gl	Media cuadrática	F	Significación	Parámetro de no centralidad	Potencia observada ^a
Modelo corregido	4448,493 ^b	23	193,413	1,248	,201	28,694	,897
Intersección	275882,531	1	275882,531	1779,525	,000	1779,525	1,000
p15	273,638	4	68,409	,441	,779	1,765	,154
p16	232,772	4	58,193	,375	,826	1,501	,136
p15 * p16	3489,907	15	232,660	1,501	,102	22,511	,868
Error	53795,948	347	155,032				
Total	1211798,400	371					
Total corregida	58244,441	370					

a. Calculado con alfa = ,05

b. R cuadrado = ,076 (R cuadrado corregida = ,015)

c. Sexo = Un chico, Curso = 2º Secundaria

Pruebas de los efectos inter-sujetos

Variable dependiente: Dinamometria

Fuente	Suma de cuadrados tipo III	gl	Media cuadrática	F	Significación	Parámetro de no centralidad	Potencia observada ^a
Modelo corregido	4448,922 ^b	23	193,431	1,034	,422	23,789	,805
Intersección	386661,036	1	386661,036	2067,513	,000	2067,513	1,000
p15	60,450	4	15,112	,081	,988	,323	,066
p16	561,373	4	140,343	,750	,558	3,002	,240
p15 * p16	2665,837	15	177,722	,950	,509	14,254	,622
Error	50307,701	269	187,017				
Total	1588044,880	293					
Total corregida	54756,623	292					

a. Calculado con alfa = ,05

b. R cuadrado = ,081 (R cuadrado corregida = ,003)

c. Sexo = Un chico, Curso = 4º Secundaria

Pruebas de los efectos inter-sujetos

Variable dependiente: Dinamometria

Fuente	Suma de cuadrados tipo III	gl	Media cuadrática	F	Significación	Parámetro de no centralidad	Potencia observada ^a
Modelo corregido	344,845 ^b	23	14,993	,613	,919	14,093	,507
Intersección	72112,225	1	72112,225	2947,101	,000	2947,101	1,000
p15	64,813	4	16,203	,662	,619	2,649	,215
p16	88,601	4	22,150	,905	,461	3,621	,286
p15 * p16	233,393	15	15,560	,636	,844	9,538	,415
Error	6288,499	257	24,469				
Total	231609,860	281					
Total corregida	6633,344	280					

a. Calculado con alfa = ,05

b. R cuadrado = ,052 (R cuadrado corregida = -,033)

c. Sexo = Una chica, Curso = 4º Primaria

Pruebas de los efectos inter-sujetos

Variable dependiente: Dinamometria

Fuente	Suma de cuadrados tipo III	gl	Media cuadrática	F	Significación	Parámetro de no centralidad	Potencia observada ^a
Modelo corregido	1060,210 ^b	22	48,191	,850	,661	18,699	,678
Intersección	150450,990	1	150450,990	2653,526	,000	2653,526	1,000
p15	370,786	4	92,696	1,635	,166	6,540	,500
p16	236,052	4	59,013	1,041	,387	4,163	,327
p15 * p16	674,477	14	48,177	,850	,615	11,896	,538
Error	14117,931	249	56,699				
Total	404844,875	272					
Total corregida	15178,140	271					

a. Calculado con alfa = ,05

b. R cuadrado = ,070 (R cuadrado corregida = -,012)

c. Sexo = Una chica, Curso = 6º Primaria

Pruebas de los efectos inter-sujetos

Variable dependiente: Dinamometria

Fuente	Suma de cuadrados tipo III	gl	Media cuadrática	F	Significación	Parámetro de no centralidad	Potencia observada ^a
Modelo corregido	1509,622 ^b	24	62,901	1,212	,228	29,095	,895
Intersección	288337,964	1	288337,964	5557,236	,000	5557,236	1,000
p15	161,385	4	40,346	,778	,540	3,110	,249
p16	290,546	4	72,637	1,400	,234	5,600	,435
p15 * p16	1145,119	16	71,570	1,379	,149	22,070	,847
Error	17381,522	335	51,885				
Total	757507,650	360					
Total corregida	18891,144	359					

a. Calculado con alfa = ,05

b. R cuadrado = ,080 (R cuadrado corregida = ,014)

c. Sexo = Una chica, Curso = 2º Secundaria

Pruebas de los efectos inter-sujetos

Variable dependiente: Dinamometria

Fuente	Suma de cuadrados tipo III	gl	Media cuadrática	F	Significación	Parámetro de no centralidad	Potencia observada ^a
Modelo corregido	2673,105 ^b	24	111,379	2,052	,004	49,259	,994
Intersección	194465,387	1	194465,387	3583,517	,000	3583,517	1,000
p15	501,819	4	125,455	2,312	,058	9,247	,667
p16	675,245	4	168,811	3,111	,016	12,443	,810
p15 * p16	1009,306	16	63,082	1,162	,299	18,599	,753
Error	13132,523	242	54,267				
Total	663982,533	267					
Total corregida	15805,628	266					

a. Calculado con alfa = ,05

b. R cuadrado = ,169 (R cuadrado corregida = ,087)

c. Sexo = Una chica, Curso = 4º Secundaria

EFFECTOS DE P15 Y P16 SOBRE LA ANTROPOMETRÍA

Pruebas de los efectos inter-sujetos

Variable dependiente: Talla

Fuente	Suma de cuadrados tipo III	gl	Media cuadrática	F	Significación	Parámetro de no centralidad	Potencia observada ^a
Modelo corregido	839,295 ^b	22	38,150	,863	,644	18,993	,699
Intersección	1628998,227	1	1628998,2	36864,394	,000	36864,394	1,000
p15	54,519	4	13,630	,308	,872	1,234	,119
p16	38,594	4	9,648	,218	,928	,873	,097
p15 * p16	562,814	14	40,201	,910	,548	12,737	,582
Error	15952,205	361	44,189				
Total	7494801,530	384					
Total corregida	16791,500	383					

a. Calculado con alfa = ,05

b. R cuadrado = ,050 (R cuadrado corregida = -,008)

c. Sexo = Un chico, Curso = 4º Primaria

Pruebas de los efectos inter-sujetos

Variable dependiente: Talla

Fuente	Suma de cuadrados tipo III	gl	Media cuadrática	F	Significación	Parámetro de no centralidad	Potencia observada ^a
Modelo corregido	1617,633 ^b	23	70,332	1,275	,180	29,320	,907
Intersección	1801763,440	1	1801763,4	32657,235	,000	32657,235	1,000
p15	248,723	4	62,181	1,127	,343	4,508	,355
p16	79,119	4	19,780	,359	,838	1,434	,132
p15 * p16	1202,449	15	80,163	1,453	,120	21,795	,855
Error	20579,138	373	55,172				
Total	8997648,280	397					
Total corregida	22196,771	396					

a. Calculado con alfa = ,05

b. R cuadrado = ,073 (R cuadrado corregida = ,016)

c. Sexo = Un chico, Curso = 6º Primaria

Pruebas de los efectos inter-sujetos

Variable dependiente: Talla

Fuente	Suma de cuadrados tipo III	gl	Media cuadrática	F	Significación	Parámetro de no centralidad	Potencia observada ^a
Modelo corregido	2038,666 ^b	23	88,638	1,227	,218	28,219	,891
Intersección	2366784,988	1	2366785,0	32760,491	,000	32760,491	1,000
p15	216,110	4	54,028	,748	,560	2,991	,241
p16	415,120	4	103,780	1,436	,221	5,746	,446
p15 * p16	1540,876	15	102,725	1,422	,134	21,328	,844
Error	25719,256	356	72,245				
Total	10252550,6	380					
Total corregida	27757,922	379					

a. Calculado con alfa = ,05

b. R cuadrado = ,073 (R cuadrado corregida = ,014)

c. Sexo = Un chico, Curso = 2º Secundaria

Pruebas de los efectos inter-sujetos

Variable dependiente: Talla

Fuente	Suma de cuadrados tipo III	gl	Media cuadrática	F	Significación	Parámetro de no centralidad	Potencia observada ^a
Modelo corregido	816,500 ^b	23	35,500	,718	,826	16,513	,597
Intersección	2208417,467	1	2208417,5	44662,150	,000	44662,150	1,000
p15	163,957	4	40,989	,829	,508	3,316	,264
p16	167,071	4	41,768	,845	,498	3,379	,268
p15 * p16	349,929	15	23,329	,472	,953	7,077	,303
Error	13400,186	271	49,447				
Total	8845278,600	295					
Total corregida	14216,686	294					

a. Calculado con alfa = ,05

b. R cuadrado = ,057 (R cuadrado corregida = -,023)

c. Sexo = Un chico, Curso = 4º Secundaria

Pruebas de los efectos inter-sujetos

Variable dependiente: Talla

Fuente	Suma de cuadrados tipo III	gl	Media cuadrática	F	Significación	Parámetro de no centralidad	Potencia observada ^a
Modelo corregido	1681,853 ^b	23	73,124	1,341	,139	30,832	,921
Intersección	2258734,958	1	2258735,0	41408,123	,000	41408,123	1,000
p15	442,392	4	110,598	2,028	,090	8,110	,604
p16	172,757	4	43,189	,792	,531	3,167	,253
p15 * p16	1443,862	15	96,257	1,765	,039	26,470	,925
Error	16855,367	309	54,548				
Total	6409301,540	333					
Total corregida	18537,220	332					

a. Calculado con alfa = ,05

b. R cuadrado = ,091 (R cuadrado corregida = ,023)

c. Sexo = Una chica, Curso = 4º Primaria

Pruebas de los efectos inter-sujetos

Variable dependiente: Talla

Fuente	Suma de cuadrados tipo III	gl	Media cuadrática	F	Significación	Parámetro de no centralidad	Potencia observada ^a
Modelo corregido	968,596 ^b	22	44,027	,901	,594	19,819	,718
Intersección	2821731,676	1	2821731,7	57737,723	,000	57737,723	1,000
p15	377,249	4	94,312	1,930	,105	7,719	,579
p16	95,212	4	23,803	,487	,745	1,948	,166
p15 * p16	411,813	14	29,415	,602	,863	8,426	,379
Error	14612,592	299	48,872				
Total	7328961,780	322					
Total corregida	15581,188	321					

a. Calculado con alfa = ,05

b. R cuadrado = ,062 (R cuadrado corregida = -,007)

c. Sexo = Una chica, Curso = 6º Primaria

Pruebas de los efectos inter-sujetos

Variable dependiente: Talla

Fuente	Suma de cuadrados tipo III	gl	Media cuadrática	F	Significación	Parámetro de no centralidad	Potencia observada ^a
Modelo corregido	1499,137 ^b	24	62,464	1,647	,030	39,536	,976
Intersección	3509073,536	1	3509073,5	92543,161	,000	92543,161	1,000
p15	129,286	4	32,321	,852	,493	3,410	,271
p16	549,143	4	137,286	3,621	,007	14,482	,874
p15 * p16	850,104	16	53,131	1,401	,138	22,419	,855
Error	12930,119	341	37,918				
Total	9262664,830	366					
Total corregida	14429,256	365					

a. Calculado con alfa = ,05

b. R cuadrado = ,104 (R cuadrado corregida = ,041)

c. Sexo = Una chica, Curso = 2º Secundaria

Pruebas de los efectos inter-sujetos

Variable dependiente: Talla

Fuente	Suma de cuadrados tipo III	gl	Media cuadrática	F	Significación	Parámetro de no centralidad	Potencia observada ^a
Modelo corregido	633,501 ^b	24	26,396	,760	,784	18,251	,640
Intersección	2020809,833	1	2020809,8	58220,461	,000	58220,461	1,000
p15	208,021	4	52,005	1,498	,203	5,993	,461
p16	107,526	4	26,881	,774	,543	3,098	,247
p15 * p16	326,086	16	20,380	,587	,892	9,395	,395
Error	8503,856	245	34,710				
Total	7051958,570	270					
Total corregida	9137,357	269					

a. Calculado con alfa = ,05

b. R cuadrado = ,069 (R cuadrado corregida = ,022)

c. Sexo = Una chica, Curso = 4º Secundaria

Pruebas de los efectos inter-sujetos

Variable dependiente: Peso

Fuente	Suma de cuadrados tipo III	gl	Media cuadrática	F	Significación	Parámetro de no centralidad	Potencia observada ^a
Modelo corregido	793,570 ^b	22	36,071	,501	,973	11,017	,406
Intersección	114415,510	1	114415,510	1588,424	,000	1588,424	1,000
p15	87,488	4	21,872	,304	,875	1,215	,118
p16	51,381	4	12,845	,178	,950	,713	,088
p15 * p16	548,056	14	39,147	,543	,907	7,609	,343
Error	25931,095	360	72,031				
Total	568014,280	383					
Total corregida	26724,665	382					

a. Calculado con alfa = ,05

b. R cuadrado = ,030 (R cuadrado corregida = ,030)

c. Sexo = Un chico, Curso = 4º Primaria

Pruebas de los efectos inter-sujetos

Variable dependiente: Peso

Fuente	Suma de cuadrados tipo III	gl	Media cuadrática	F	Significación	Parámetro de no centralidad	Potencia observada ^a
Modelo corregido	3049,842 ^b	23	132,602	1,364	,124	31,365	,929
Intersección	163255,300	1	163255,300	1678,951	,000	1678,951	1,000
p15	522,488	4	130,622	1,343	,253	5,373	,419
p16	221,171	4	55,293	,569	,686	2,275	,189
p15 * p16	1357,895	15	90,526	,931	,530	13,965	,618
Error	36171,967	372	97,236				
Total	867626,270	396					
Total corregida	39221,809	395					

a. Calculado con alfa = ,05

b. R cuadrado = ,078 (R cuadrado corregida = ,021)

c. Sexo = Un chico, Curso = 6º Primaria

Pruebas de los efectos inter-sujetos

Variable dependiente: Peso

Fuente	Suma de cuadrados tipo III	gl	Media cuadrática	F	Significación	Parámetro de no centralidad	Potencia observada ^a
Modelo corregido	3390,544 ^b	23	147,415	1,080	,365	24,851	,835
Intersección	272931,858	1	272931,858	2000,476	,000	2000,476	1,000
p15	619,312	4	154,828	1,135	,340	4,539	,357
p16	674,132	4	168,533	1,235	,296	4,941	,387
p15 * p16	2396,774	15	159,785	1,171	,292	17,567	,746
Error	48433,888	355	136,433				
Total	1302996,400	379					
Total corregida	51824,432	378					

a. Calculado con alfa = ,05

b. R cuadrado = ,065 (R cuadrado corregida = ,005)

c. Sexo = Un chico, Curso = 2º Secundaria

Pruebas de los efectos inter-sujetos

Variable dependiente: Peso

Fuente	Suma de cuadrados tipo III	gl	Media cuadrática	F	Significación	Parámetro de no centralidad	Potencia observada ^a
Modelo corregido	3650,142 ^b	23	158,702	,951	,530	21,871	,760
Intersección	351440,270	1	351440,270	2105,770	,000	2105,770	1,000
p15	387,543	4	96,886	,581	,677	2,322	,191
p16	597,185	4	149,296	,895	,468	3,578	,283
p15 * p16	1718,605	15	114,574	,687	,797	10,298	,452
Error	45228,267	271	166,894				
Total	1396890,010	295					
Total corregida	48878,409	294					

a. Calculado con alfa = ,05

b. R cuadrado = ,075 (R cuadrado corregida = -,004)

c. Sexo = Un chico, Curso = 4º Secundaria

Pruebas de los efectos inter-sujetos

Variable dependiente: Peso

Fuente	Suma de cuadrados tipo III	gl	Media cuadrática	F	Significación	Parámetro de no centralidad	Potencia observada ^a
Modelo corregido	2392,086 ^b	23	104,004	1,867	,010	42,949	,987
Intersección	146714,052	1	146714,052	2634,198	,000	2634,198	1,000
p15	521,985	4	130,496	2,343	,055	9,372	,676
p16	378,567	4	94,642	1,699	,150	6,797	,519
p15 * p16	1713,590	15	114,239	2,051	,012	30,767	,963
Error	17154,339	308	55,696				
Total	443098,470	332					
Total corregida	19546,425	331					

a. Calculado con alfa = ,05

b. R cuadrado = ,122 (R cuadrado corregida = ,057)

c. Sexo = Una chica, Curso = 4º Primaria

Pruebas de los efectos inter-sujetos

Variable dependiente: Peso

Fuente	Suma de cuadrados tipo III	gl	Media cuadrática	F	Significación	Parámetro de no centralidad	Potencia observada ^a
Modelo corregido	3313,353 ^b	22	150,607	1,124	,319	24,735	,837
Intersección	261020,001	1	261020,001	1948,617	,000	1948,617	1,000
p15	457,085	4	114,271	,853	,493	3,412	,271
p16	567,656	4	141,914	1,059	,377	4,238	,333
p15 * p16	2098,319	14	149,880	1,119	,340	15,665	,694
Error	39917,516	298	133,951				
Total	733232,714	321					
Total corregida	43230,869	320					

a. Calculado con alfa = ,05

b. R cuadrado = ,077 (R cuadrado corregida = ,008)

c. Sexo = Una chica, Curso = 6º Primaria

Pruebas de los efectos inter-sujetos

Variable dependiente: Peso

Fuente	Suma de cuadrados tipo III	gl	Media cuadrática	F	Significación	Parámetro de no centralidad	Potencia observada ^a
Modelo corregido	3499,506 ^b	24	145,813	1,623	,034	38,960	,974
Intersección	404921,165	1	404921,165	4507,968	,000	4507,968	1,000
p15	540,889	4	135,222	1,505	,200	6,022	,466
p16	1782,083	4	445,521	4,960	,001	19,840	,960
p15 * p16	1708,837	16	106,802	1,189	,274	19,024	,773
Error	30450,145	339	89,823				
Total	1089407,498	364					
Total corregida	33949,651	363					

a. Calculado con alfa = ,05

b. R cuadrado = ,103 (R cuadrado corregida = ,040)

c. Sexo = Una chica, Curso = 2º Secundaria

Pruebas de los efectos inter-sujetos

Variable dependiente: Peso

Fuente	Suma de cuadrados tipo III	gl	Media cuadrática	F	Significación	Parámetro de no centralidad	Potencia observada ^a
Modelo corregido	1621,436 ^b	24	67,560	,758	,787	18,183	,638
Intersección	253763,774	1	253763,774	2845,674	,000	2845,674	1,000
p15	244,187	4	61,047	,685	,603	2,738	,221
p16	359,348	4	89,837	1,007	,404	4,030	,316
p15 * p16	781,819	16	48,864	,548	,919	8,767	,366
Error	21847,944	245	89,175				
Total	905287,022	270					
Total corregida	23469,380	269					

a. Calculado con alfa = ,05

b. R cuadrado = ,069 (R cuadrado corregida = -,022)

c. Sexo = Una chica, Curso = 4º Secundaria

Pruebas de los efectos inter-sujetos

Variable dependiente: IMC

Fuente	Suma de cuadrados tipo III	gl	Media cuadrática	F	Significación	Parámetro de no centralidad	Potencia observada ^a
Modelo corregido	143,125 ^b	22	6,506	,550	,952	12,109	,450
Intersección	30422,934	1	30422,934	2573,927	,000	2573,927	1,000
p15	17,922	4	4,481	,379	,824	1,516	,137
p16	5,386	4	1,346	,114	,978	,456	,073
p15 * p16	86,350	14	6,168	,522	,920	7,306	,328
Error	4207,798	356	11,820				
Total	143050,501	379					
Total corregida	4350,923	378					

a. Calculado con alfa = ,05

b. R cuadrado = ,033 (R cuadrado corregida = -,027)

c. Sexo = Un chico, Curso = 4º Primaria

Pruebas de los efectos inter-sujetos

Variable dependiente: IMC

Fuente	Suma de cuadrados tipo III	gl	Media cuadrática	F	Significación	Parámetro de no centralidad	Potencia observada ^a
Modelo corregido	361,055 ^b	23	15,698	1,339	,138	30,808	,924
Intersección	31386,948	1	31386,948	2678,160	,000	2678,160	1,000
p15	75,364	4	18,841	1,608	,172	6,431	,495
p16	43,160	4	10,790	,921	,452	3,683	,292
p15 * p16	182,368	15	12,158	1,037	,415	15,561	,679
Error	4347,970	371	11,720				
Total	163485,977	395					
Total corregida	4709,025	394					

a. Calculado con alfa = ,05

b. R cuadrado = ,077 (R cuadrado corregida = ,019)

c. Sexo = Un chico, Curso = 6º Primaria

Pruebas de los efectos inter-sujetos^c

Variable dependiente: IMC

Fuente	Suma de cuadrados tipo III	gl	Media cuadrática	F	Significación	Parámetro de no centralidad	Potencia observada ^a
Modelo corregido	251,713 ^b	23	10,944	,918	,575	21,108	,747
Intersección	36503,501	1	36503,501	3061,142	,000	3061,142	1,000
p15	50,577	4	12,644	1,060	,376	4,241	,334
p16	52,848	4	13,212	1,108	,353	4,432	,348
p15 * p16	137,572	15	9,171	,769	,712	11,537	,513
Error	4137,905	347	11,925				
Total	171474,202	371					
Total corregida	4389,619	370					

a. Calculado con alfa = ,05

b. R cuadrado = ,057 (R cuadrado corregida = -,005)

c. Sexo = Un chico, Curso = 2º Secundaria

Pruebas de los efectos inter-sujetos^c

Variable dependiente: IMC

Fuente	Suma de cuadrados tipo III	gl	Media cuadrática	F	Significación	Parámetro de no centralidad	Potencia observada ^a
Modelo corregido	240,147 ^b	23	10,441	,716	,829	16,463	,595
Intersección	37962,850	1	37962,850	2602,558	,000	2602,558	1,000
p15	10,913	4	2,728	,187	,945	,748	,090
p16	26,422	4	6,605	,453	,770	1,811	,156
p15 * p16	121,548	15	8,103	,556	,907	8,333	,360
Error	3880,075	266	14,587				
Total	150521,710	290					
Total corregida	4120,222	289					

a. Calculado con alfa = ,05

b. R cuadrado = ,058 (R cuadrado corregida = -,023)

c. Sexo = Un chico, Curso = 4º Secundaria

Pruebas de los efectos inter-sujetos^c

Variable dependiente: IMC

Fuente	Suma de cuadrados tipo III	gl	Media cuadrática	F	Significación	Parámetro de no centralidad	Potencia observada ^a
Modelo corregido	433,402 ^b	23	18,844	2,075	,003	47,718	,994
Intersección	39887,924	1	39887,924	4391,693	,000	4391,693	1,000
p15	108,964	4	27,241	2,999	,019	11,997	,795
p16	45,802	4	11,450	1,261	,285	5,043	,394
p15 * p16	295,277	15	19,685	2,167	,007	32,510	,972
Error	2770,188	305	9,083				
Total	115449,659	329					
Total corregida	3203,590	328					

a. Calculado con alfa = ,05

b. R cuadrado = ,135 (R cuadrado corregida = ,070)

c. Sexo = Una chica, Curso = 4º Primaria

Pruebas de los efectos inter-sujetos

Variable dependiente: IMC

Fuente	Suma de cuadrados tipo III	gl	Media cuadrática	F	Significación	Parámetro de no centralidad	Potencia observada ^a
Modelo corregido	381,383 ^b	22	17,336	1,097	,348	24,139	,825
Intersección	48593,229	1	48593,229	3075,639	,000	3075,639	1,000
p15	17,454	4	4,363	,276	,893	1,105	,111
p16	111,613	4	27,903	1,766	,136	7,064	,537
p15 * p16	278,449	14	19,889	1,259	,232	17,624	,759
Error	4645,021	294	15,799				
Total	133917,354	317					
Total corregida	5026,404	316					

a. Calculado con alfa = ,05

b. R cuadrado = ,076 (R cuadrado corregida = ,007)

c. Sexo = Una chica, Curso = 6º Primaria

Pruebas de los efectos inter-sujetos

Variable dependiente: IMC

Fuente	Suma de cuadrados tipo III	gl	Media cuadrática	F	Significación	Parámetro de no centralidad	Potencia observada ^a
Modelo corregido	365,846 ^b	24	15,244	1,466	,076	35,179	,954
Intersección	62072,651	1	62072,651	5968,708	,000	5968,708	1,000
p15	61,942	4	15,485	1,489	,205	5,956	,461
p16	145,725	4	36,431	3,503	,008	14,012	,861
p15 * p16	226,580	16	14,161	1,362	,159	21,787	,841
Error	3483,893	335	10,400				
Total	165095,292	360					
Total corregida	3849,738	359					

a. Calculado con alfa = ,05

b. R cuadrado = ,095 (R cuadrado corregida = ,030)

c. Sexo = Una chica, Curso = 2º Secundaria

Pruebas de los efectos inter-sujetos

Variable dependiente: IMC

Fuente	Suma de cuadrados tipo III	gl	Media cuadrática	F	Significación	Parámetro de no centralidad	Potencia observada ^a
Modelo corregido	224,269 ^b	24	9,345	,860	,656	20,650	,711
Intersección	36835,165	1	36835,165	3391,731	,000	3391,731	1,000
p15	12,372	4	3,093	,285	,888	1,139	,113
p16	64,256	4	16,064	1,479	,209	5,917	,456
p15 * p16	87,655	16	5,478	,504	,944	8,071	,335
Error	2606,468	240	10,860				
Total	129604,786	265					
Total corregida	2830,737	264					

a. Calculado con alfa = ,05

b. R cuadrado = ,079 (R cuadrado corregida = ,013)

c. Sexo = Una chica, Curso = 4º Secundaria

Pruebas de los efectos inter-sujetos

Variable dependiente: % Graso

Fuente	Suma de cuadrados tipo III	gl	Media cuadrática	F	Significación	Parámetro de no centralidad	Potencia observada ^a
Modelo corregido	652,032 ^b	22	29,638	,405	,993	8,909	,321
Intersección	57474,955	1	57474,955	785,281	,000	785,281	1,000
p15	94,368	4	23,592	,322	,863	1,289	,123
p16	34,374	4	8,593	,117	,976	,470	,074
p15 * p16	442,092	14	31,578	,431	,964	6,040	,269
Error	26714,447	365	73,190				
Total	295346,793	388					
Total corregida	27366,480	387					

a. Calculado con alfa = ,05

b. R cuadrado = ,024 (R cuadrado corregida = -,035)

c. Sexo = Un chico, Curso = 4º Primaria

Pruebas de los efectos inter-sujetos

Variable dependiente: % Graso

Fuente	Suma de cuadrados tipo III	gl	Media cuadrática	F	Significación	Parámetro de no centralidad	Potencia observada ^a
Modelo corregido	2157,532 ^b	23	93,806	1,085	,359	24,947	,838
Intersección	58198,195	1	58198,195	672,936	,000	672,936	1,000
p15	362,452	4	90,613	1,048	,382	4,191	,331
p16	151,989	4	37,997	,439	,780	1,757	,153
p15 * p16	1302,002	15	86,800	1,004	,450	15,055	,661
Error	32950,408	381	86,484				
Total	324616,043	405					
Total corregida	35107,941	404					

a. Calculado con alfa = ,05

b. R cuadrado = ,061 (R cuadrado corregida = ,005)

c. Sexo = Un chico, Curso = 6º Primaria

Pruebas de los efectos inter-sujetos

Variable dependiente: % Graso

Fuente	Suma de cuadrados tipo III	gl	Media cuadrática	F	Significación	Parámetro de no centralidad	Potencia observada ^a
Modelo corregido	2387,861 ^b	23	103,820	1,469	,077	33,795	,950
Intersección	61126,131	1	61126,131	865,119	,000	865,119	1,000
p15	97,088	4	24,272	,344	,848	1,374	,128
p16	201,053	4	50,263	,711	,585	2,846	,230
p15 * p16	954,575	15	63,638	,901	,564	13,510	,599
Error	25506,935	361	70,656				
Total	313342,258	385					
Total corregida	27894,797	384					

a. Calculado con alfa = ,05

b. R cuadrado = ,086 (R cuadrado corregida = ,027)

c. Sexo = Un chico, Curso = 2º Secundaria

Pruebas de los efectos inter-sujetos

Variable dependiente: % Graso

Fuente	Suma de cuadrados tipo III	gl	Media cuadrática	F	Significación	Parámetro de no centralidad	Potencia observada ^a
Modelo corregido	2234,210 ^b	23	97,140	1,120	,323	25,750	,846
Intersección	57108,336	1	57108,336	658,184	,000	658,184	1,000
p15	85,665	4	21,416	,247	,911	,987	,104
p16	384,519	4	96,130	1,108	,353	4,432	,348
p15 * p16	1596,091	15	106,406	1,226	,251	18,395	,766
Error	24815,233	286	86,767				
Total	237002,227	310					
Total corregida	27049,443	309					

a. Calculado con alfa = ,05

b. R cuadrado = ,083 (R cuadrado corregida = ,009)

c. Sexo = Un chico, Curso = 4º Secundaria

Pruebas de los efectos inter-sujetos

Variable dependiente: % Graso

Fuente	Suma de cuadrados tipo III	gl	Media cuadrática	F	Significación	Parámetro de no centralidad	Potencia observada ^a
Modelo corregido	905,431 ^b	23	39,367	1,349	,134	31,029	,923
Intersección	106439,259	1	106439,259	3647,614	,000	3647,614	1,000
p15	96,122	4	24,030	,824	,511	3,294	,263
p16	206,864	4	51,716	1,772	,134	7,089	,539
p15 * p16	609,675	15	40,645	1,393	,149	20,893	,832
Error	9104,320	312	29,181				
Total	314833,789	336					
Total corregida	10009,751	335					

a. Calculado con alfa = ,05

b. R cuadrado = ,090 (R cuadrado corregida = ,023)

c. Sexo = Una chica, Curso = 4º Primaria

Pruebas de los efectos inter-sujetos

Variable dependiente: % Graso

Fuente	Suma de cuadrados tipo III	gl	Media cuadrática	F	Significación	Parámetro de no centralidad	Potencia observada ^a
Modelo corregido	816,773 ^b	22	37,126	1,171	,273	25,756	,857
Intersección	111003,291	1	111003,291	3500,306	,000	3500,306	1,000
p15	152,997	4	38,249	1,206	,308	4,825	,377
p16	202,554	4	50,639	1,597	,175	6,387	,491
p15 * p16	465,560	14	33,254	1,049	,405	14,681	,658
Error	9640,586	304	31,712				
Total	309417,261	327					
Total corregida	10457,359	326					

a. Calculado con alfa = ,05

b. R cuadrado = ,078 (R cuadrado corregida = ,011)

c. Sexo = Una chica, Curso = 6º Primaria

Pruebas de los efectos inter-sujetos

Variable dependiente: % Graso

Fuente	Suma de cuadrados tipo III	gl	Media cuadrática	F	Significación	Parámetro de no centralidad	Potencia observada ^a
Modelo corregido	489,508 ^b	24	20,396	,648	,899	15,562	,560
Intersección	139481,132	1	139481,132	4434,148	,000	4434,148	1,000
p15	38,396	4	9,599	,305	,874	1,221	,118
p16	41,570	4	10,393	,330	,857	1,322	,125
p15 * p16	358,091	16	22,381	,711	,782	11,384	,491
Error	10883,822	346	31,456				
Total	384424,673	371					
Total corregida	11373,330	370					

a. Calculado con alfa = ,05

b. R cuadrado = ,043 (R cuadrado corregida = -,023)

c. Sexo = Una chica, Curso = 2º Secundaria

Pruebas de los efectos inter-sujetos

Variable dependiente: % Graso

Fuente	Suma de cuadrados tipo III	gl	Media cuadrática	F	Significación	Parámetro de no centralidad	Potencia observada ^a
Modelo corregido	1039,415 ^b	24	43,309	,726	,823	17,435	,616
Intersección	79279,935	1	79279,935	1329,816	,000	1329,816	1,000
p15	82,745	4	20,686	,347	,846	1,388	,128
p16	106,759	4	26,690	,448	,774	1,791	,155
p15 * p16	495,563	16	30,973	,520	,936	8,312	,347
Error	15560,100	261	59,617				
Total	293034,385	286					
Total corregida	16599,515	285					

a. Calculado con alfa = ,05

b. R cuadrado = ,063 (R cuadrado corregida = -,024)

c. Sexo = Una chica, Curso = 4º Secundaria

Pruebas de los efectos inter-sujetos

Variable dependiente: Pliegue tricipital

Fuente	Suma de cuadrados tipo III	gl	Media cuadrática	F	Significación	Parámetro de no centralidad	Potencia observada ^a
Modelo corregido	397,497 ^b	22	18,068	,472	,981	10,385	,380
Intersección	25329,468	1	25329,468	661,727	,000	661,727	1,000
p15	62,544	4	15,636	,408	,803	1,634	,145
p16	10,476	4	2,619	,068	,991	,274	,064
p15 * p16	216,432	14	15,459	,404	,973	5,654	,251
Error	13818,294	361	38,278				
Total	137550,550	384					
Total corregida	14215,791	383					

a. Calculado con alfa = ,05

b. R cuadrado = ,028 (R cuadrado corregida = -,031)

c. Sexo = Un chico, Curso = 4º Primaria

Pruebas de los efectos inter-sujeto

Variable dependiente: Pliegue tricipital

Fuente	Suma de cuadrados tipo III	gl	Media cuadrática	F	Significación	Parámetro de no centralidad	Potencia observada ^a
Modelo corregido	1144,572 ^b	23	49,764	1,101	,341	25,328	,845
Intersección	26088,936	1	26088,936	577,311	,000	577,311	1,000
p15	246,346	4	61,587	1,363	,246	5,451	,425
p16	103,510	4	25,878	,573	,683	2,291	,190
p15 * p16	769,011	15	51,267	1,134	,323	17,017	,729
Error	16856,022	373	45,190				
Total	151043,440	397					
Total corregida	18000,594	396					

a. Calculado con alfa = ,05

b. R cuadrado = ,064 (R cuadrado corregida = ,006)

c. Sexo = Un chico, Curso = 6º Primaria

Pruebas de los efectos inter-sujeto

Variable dependiente: Pliegue tricipital

Fuente	Suma de cuadrados tipo III	gl	Media cuadrática	F	Significación	Parámetro de no centralidad	Potencia observada ^a
Modelo corregido	652,518 ^b	23	28,370	,806	,725	18,531	,672
Intersección	28079,733	1	28079,733	797,425	,000	797,425	1,000
p15	69,474	4	17,369	,493	,741	1,973	,168
p16	150,407	4	37,602	1,068	,372	4,271	,336
p15 * p16	324,471	15	21,631	,614	,863	9,215	,406
Error	12324,558	350	35,213				
Total	143675,130	374					
Total corregida	12977,076	373					

a. Calculado con alfa = ,05

b. R cuadrado = ,050 (R cuadrado corregida = -,012)

c. Sexo = Un chico, Curso = 2º Secundaria

Pruebas de los efectos inter-sujeto

Variable dependiente: Pliegue tricipital

Fuente	Suma de cuadrados tipo III	gl	Media cuadrática	F	Significación	Parámetro de no centralidad	Potencia observada ^a
Modelo corregido	1020,331 ^b	23	44,362	1,136	,306	26,122	,851
Intersección	25482,133	1	25482,133	652,372	,000	652,372	1,000
p15	141,479	4	35,370	,906	,461	3,622	,286
p16	69,819	4	17,455	,447	,775	1,787	,155
p15 * p16	750,974	15	50,065	1,282	,213	19,226	,788
Error	10585,453	271	39,061				
Total	102853,384	295					
Total corregida	11605,784	294					

a. Calculado con alfa = ,05

b. R cuadrado = ,088 (R cuadrado corregida = ,011)

c. Sexo = Un chico, Curso = 4º Secundaria

Pruebas de los efectos inter-sujetos

Variable dependiente: Pliegue tricipital

Fuente	Suma de cuadrados tipo III	gl	Media cuadrática	F	Significación	Parámetro de no centralidad	Potencia observada ^a
Modelo corregido	1346,323 ^b	23	58,536	1,814	,014	41,714	,984
Intersección	42214,008	1	42214,008	1307,939	,000	1307,939	1,000
p15	142,435	4	35,609	1,103	,355	4,413	,347
p16	180,433	4	45,108	1,398	,235	5,590	,434
p15 * p16	809,578	15	53,972	1,672	,055	25,084	,908
Error	9973,037	309	32,275				
Total	131688,210	333					
Total corregida	11319,360	332					

a. Calculado con alfa = ,05

b. R cuadrado = ,119 (R cuadrado corregida = ,053)

c. Sexo = Una chica, Curso = 4º Primaria

Pruebas de los efectos inter-sujetos

Variable dependiente: Pliegue tricipital

Fuente	Suma de cuadrados tipo III	gl	Media cuadrática	F	Significación	Parámetro de no centralidad	Potencia observada ^a
Modelo corregido	1081,619 ^b	22	49,164	1,190	,255	26,189	,864
Intersección	44466,523	1	44466,523	1076,640	,000	1076,640	1,000
p15	84,595	4	21,149	,512	,727	2,048	,173
p16	375,696	4	93,924	2,274	,061	9,096	,661
p15 * p16	629,318	14	44,951	1,088	,367	15,237	,679
Error	12349,062	299	41,301				
Total	135290,770	322					
Total corregida	13430,681	321					

a. Calculado con alfa = ,05

b. R cuadrado = ,081 (R cuadrado corregida = ,013)

c. Sexo = Una chica, Curso = 6º Primaria

Pruebas de los efectos inter-sujetos

Variable dependiente: Pliegue tricipital

Fuente	Suma de cuadrados tipo III	gl	Media cuadrática	F	Significación	Parámetro de no centralidad	Potencia observada ^a
Modelo corregido	928,207 ^b	24	38,675	1,244	,201	29,850	,905
Intersección	60234,605	1	60234,605	1937,045	,000	1937,045	1,000
p15	127,755	4	31,939	1,027	,393	4,108	,324
p16	298,512	4	74,628	2,400	,050	9,600	,689
p15 * p16	745,664	16	46,604	1,499	,098	23,979	,883
Error	10510,493	338	31,096				
Total	170892,320	363					
Total corregida	11438,700	362					

a. Calculado con alfa = ,05

b. R cuadrado = ,081 (R cuadrado corregida = ,016)

c. Sexo = Una chica, Curso = 2º Secundaria

Pruebas de los efectos inter-sujetos

Variable dependiente: Pliegue tricipital

Fuente	Suma de cuadrados tipo III	gl	Media cuadrática	F	Significación	Parámetro de no centralidad	Potencia observada ^a
Modelo corregido	472,318 ^b	24	19,680	,635	,907	15,235	,536
Intersección	34684,962	1	34684,962	1118,780	,000	1118,780	1,000
p15	98,860	4	24,715	,797	,528	3,189	,254
p16	33,001	4	8,250	,266	,900	1,064	,108
p15 * p16	262,801	16	16,425	,530	,930	8,477	,353
Error	7595,609	245	31,002				
Total	130692,060	270					
Total corregida	8067,927	269					

a. Calculado con alfa = ,05

b. R cuadrado = ,059 (R cuadrado corregida = -,034)

c. Sexo = Una chica, Curso = 4º Secundaria

Pruebas de los efectos inter-sujetos

Variable dependiente: Pliegue bicipital

Fuente	Suma de cuadrados tipo III	gl	Media cuadrática	F	Significación	Parámetro de no centralidad	Potencia observada ^a
Modelo corregido	431,315 ^b	22	19,605	,671	,868	14,761	,554
Intersección	15392,174	1	15392,174	526,761	,000	526,761	1,000
p15	70,446	4	17,611	,603	,661	2,411	,198
p16	69,133	4	17,283	,591	,669	2,366	,195
p15 * p16	202,806	14	14,486	,496	,935	6,941	,311
Error	10548,572	361	29,220				
Total	85233,700	384					
Total corregida	10979,887	383					

a. Calculado con alfa = ,05

b. R cuadrado = ,039 (R cuadrado corregida = -,019)

c. Sexo = Un chico, Curso = 4º Primaria

Pruebas de los efectos inter-sujetos

Variable dependiente: Pliegue bicipital

Fuente	Suma de cuadrados tipo III	gl	Media cuadrática	F	Significación	Parámetro de no centralidad	Potencia observada ^a
Modelo corregido	921,056 ^b	23	40,046	1,063	,385	24,443	,828
Intersección	14973,130	1	14973,130	397,349	,000	397,349	1,000
p15	224,810	4	56,202	1,491	,204	5,966	,462
p16	80,865	4	20,216	,536	,709	2,146	,180
p15 * p16	534,909	15	35,661	,946	,512	14,195	,627
Error	14055,588	373	37,683				
Total	93102,560	397					
Total corregida	14976,644	396					

a. Calculado con alfa = ,05

b. R cuadrado = ,061 (R cuadrado corregida = ,004)

c. Sexo = Un chico, Curso = 6º Primaria

Pruebas de los efectos inter-sujetos^c

Variable dependiente: Pliegue bicipital

Fuente	Suma de cuadrados tipo III	gl	Media cuadrática	F	Significación	Parámetro de no centralidad	Potencia observada ^a
Modelo corregido	416,354 ^b	23	18,102	,633	,905	14,570	,534
Intersección	17950,437	1	17950,437	628,164	,000	628,164	1,000
p15	39,086	4	9,772	,342	,850	1,368	,128
p16	101,631	4	25,408	,889	,471	3,557	,283
p15 * p16	219,432	15	14,629	,512	,934	7,679	,334
Error	10001,610	350	28,576				
Total	88567,910	374					
Total corregida	10417,964	373					

a. Calculado con alfa = ,05

b. R cuadrado = ,040 (R cuadrado corregida = ,023)

c. Sexo = Un chico, Curso = 2º Secundaria

Pruebas de los efectos inter-sujetos^c

Variable dependiente: Pliegue bicipital

Fuente	Suma de cuadrados tipo III	gl	Media cuadrática	F	Significación	Parámetro de no centralidad	Potencia observada ^a
Modelo corregido	812,696 ^b	23	35,335	1,213	,233	27,891	,880
Intersección	13464,950	1	13464,950	462,108	,000	462,108	1,000
p15	109,246	4	27,312	,937	,443	3,749	,296
p16	31,695	4	7,924	,272	,896	1,088	,110
p15 * p16	484,493	15	32,300	1,108	,348	16,627	,709
Error	7896,419	271	29,138				
Total	57511,530	295					
Total corregida	8709,115	294					

a. Calculado con alfa = ,05

b. R cuadrado = ,093 (R cuadrado corregida = ,016)

c. Sexo = Un chico, Curso = 4º Secundaria

Pruebas de los efectos inter-sujetos^c

Variable dependiente: Pliegue bicipital

Fuente	Suma de cuadrados tipo III	gl	Media cuadrática	F	Significación	Parámetro de no centralidad	Potencia observada ^a
Modelo corregido	1228,705 ^b	23	53,422	2,058	,003	47,333	,994
Intersección	25731,014	1	25731,014	991,234	,000	991,234	1,000
p15	171,587	4	42,897	1,653	,161	6,610	,506
p16	85,709	4	21,427	,825	,510	3,302	,263
p15 * p16	539,204	15	35,947	1,385	,153	20,772	,829
Error	8021,201	309	25,959				
Total	81540,480	333					
Total corregida	9249,907	332					

a. Calculado con alfa = ,05

b. R cuadrado = ,133 (R cuadrado corregida = ,068)

c. Sexo = Una chica, Curso = 4º Primaria

Pruebas de los efectos inter-sujetos

Variable dependiente: Pliegue bicipital

Fuente	Suma de cuadrados tipo III	gl	Media cuadrática	F	Significación	Parámetro de no centralidad	Potencia observada ^a
Modelo corregido	680,738 ^b	22	30,943	,989	,478	21,763	,771
Intersección	26608,894	1	26608,894	850,668	,000	850,668	1,000
p15	59,984	4	14,996	,479	,751	1,918	,164
p16	250,056	4	62,514	1,999	,095	7,994	,597
p15 * p16	412,993	14	29,500	,943	,513	13,203	,599
Error	9352,715	299	31,280				
Total	82675,580	322					
Total corregida	10033,453	321					

a. Calculado con alfa = ,05

b. R cuadrado = ,068 (R cuadrado corregida = -,001)

c. Sexo = Una chica, Curso = 6º Primaria

Pruebas de los efectos inter-sujetos

Variable dependiente: Pliegue bicipital

Fuente	Suma de cuadrados tipo III	gl	Media cuadrática	F	Significación	Parámetro de no centralidad	Potencia observada ^a
Modelo corregido	944,230 ^b	24	39,343	1,587	,041	38,097	,970
Intersección	44745,150	1	44745,150	1805,364	,000	1805,364	1,000
p15	213,768	4	53,442	2,156	,074	8,625	,635
p16	271,294	4	67,824	2,737	,029	10,946	,753
p15 * p16	783,803	16	48,988	1,977	,014	31,625	,964
Error	8377,181	338	24,785				
Total	124679,910	363					
Total corregida	9321,411	362					

a. Calculado con alfa = ,05

b. R cuadrado = ,101 (R cuadrado corregida = ,037)

c. Sexo = Una chica, Curso = 2º Secundaria

Pruebas de los efectos inter-sujetos

Variable dependiente: Pliegue bicipital

Fuente	Suma de cuadrados tipo III	gl	Media cuadrática	F	Significación	Parámetro de no centralidad	Potencia observada ^a
Modelo corregido	434,507 ^b	24	18,104	,904	,597	21,688	,741
Intersección	22839,465	1	22839,465	1140,003	,000	1140,003	1,000
p15	24,137	4	6,034	,301	,877	1,205	,117
p16	28,379	4	7,095	,354	,841	1,417	,130
p15 * p16	401,150	16	25,072	1,251	,230	20,023	,793
Error	4908,467	245	20,035				
Total	89270,590	270					
Total corregida	5342,975	269					

a. Calculado con alfa = ,05

b. R cuadrado = ,081 (R cuadrado corregida = -,009)

c. Sexo = Una chica, Curso = 4º Secundaria

Pruebas de los efectos inter-sujetos

Variable dependiente: Pliege subescapular

Fuente	Suma de cuadrados tipo III	gl	Media cuadrática	F	Significación	Parámetro de no centralidad	Potencia observada ^a
Modelo corregido	535,691 ^b	22	24,350	,524	,964	11,537	,427
Intersección	13791,948	1	13791,948	297,021	,000	297,021	1,000
p15	105,132	4	26,283	,566	,687	2,264	,188
p16	18,640	4	4,660	,100	,982	,401	,070
p15 * p16	411,113	14	29,365	,632	,838	8,854	,403
Error	16762,751	361	46,434				
Total	77874,820	384					
Total corregida	17298,442	383					

a. Calculado con alfa = ,05

b. R cuadrado = ,031 (R cuadrado corregida = -,028)

c. Sexo = Un chico, Curso = 4º Primaria

Pruebas de los efectos inter-sujetos

Variable dependiente: Pliege subescapular

Fuente	Suma de cuadrados tipo III	gl	Media cuadrática	F	Significación	Parámetro de no centralidad	Potencia observada ^a
Modelo corregido	1507,109 ^b	23	65,526	1,258	,192	28,937	,902
Intersección	15331,464	1	15331,464	294,369	,000	294,369	1,000
p15	317,108	4	79,277	1,522	,195	6,089	,471
p16	14,510	4	3,628	,070	,991	,279	,064
p15 * p16	935,502	15	62,367	1,197	,271	17,962	,758
Error	19426,742	373	52,082				
Total	93841,660	397					
Total corregida	20933,851	396					

a. Calculado con alfa = ,05

b. R cuadrado = ,072 (R cuadrado corregida = ,015)

c. Sexo = Un chico, Curso = 6º Primaria

Pruebas de los efectos inter-sujetos

Variable dependiente: Pliege subescapular

Fuente	Suma de cuadrados tipo III	gl	Media cuadrática	F	Significación	Parámetro de no centralidad	Potencia observada ^a
Modelo corregido	950,408 ^b	23	41,322	,827	,697	19,017	,687
Intersección	14262,845	1	14262,845	285,385	,000	285,385	1,000
p15	70,196	4	17,549	,351	,843	1,405	,130
p16	119,245	4	29,811	,596	,665	2,386	,197
p15 * p16	653,886	15	43,592	,872	,596	13,084	,580
Error	17492,145	350	49,978				
Total	91539,500	374					
Total corregida	18442,554	373					

a. Calculado con alfa = ,05

b. R cuadrado = ,052 (R cuadrado corregida = -,011)

c. Sexo = Un chico, Curso = 2º Secundaria

Pruebas de los efectos inter-sujetos

Variable dependiente: Pliege subescapular

Fuente	Suma de cuadrados tipo III	gl	Media cuadrática	F	Significación	Parámetro de no centralidad	Potencia observada ^a
Modelo corregido	1180,924 ^b	23	51,345	1,036	,420	23,837	,806
Intersección	16526,524	1	16526,524	333,591	,000	333,591	1,000
p15	117,811	4	29,453	,595	,667	2,378	,195
p16	110,822	4	27,706	,559	,692	2,237	,185
p15 * p16	654,381	15	43,625	,881	,587	13,209	,580
Error	13425,694	271	49,541				
Total	74577,050	295					
Total corregida	14606,619	294					

a. Calculado con alfa = ,05

b. R cuadrado = ,081 (R cuadrado corregida = ,003)

c. Sexo = Un chico, Curso = 4º Secundaria

Pruebas de los efectos inter-sujetos

Variable dependiente: Pliege subescapular

Fuente	Suma de cuadrados tipo III	gl	Media cuadrática	F	Significación	Parámetro de no centralidad	Potencia observada ^a
Modelo corregido	1559,915 ^b	23	67,822	1,709	,024	39,297	,977
Intersección	21019,500	1	21019,500	529,524	,000	529,524	1,000
p15	484,659	4	121,165	3,052	,017	12,210	,803
p16	199,837	4	49,959	1,259	,286	5,034	,393
p15 * p16	853,435	15	56,896	1,433	,130	21,500	,845
Error	12265,786	309	39,695				
Total	76837,150	333					
Total corregida	13825,701	332					

a. Calculado con alfa = ,05

b. R cuadrado = ,113 (R cuadrado corregida = ,047)

c. Sexo = Una chica, Curso = 4º Primaria

Pruebas de los efectos inter-sujetos

Variable dependiente: Pliege subescapular

Fuente	Suma de cuadrados tipo III	gl	Media cuadrática	F	Significación	Parámetro de no centralidad	Potencia observada ^a
Modelo corregido	932,643 ^b	22	42,393	,725	,813	15,946	,592
Intersección	26738,582	1	26738,582	457,168	,000	457,168	1,000
p15	80,782	4	20,195	,345	,847	1,381	,128
p16	376,079	4	94,020	1,608	,172	6,430	,494
p15 * p16	615,940	14	43,996	,752	,721	10,531	,479
Error	17487,760	299	58,487				
Total	92696,770	322					
Total corregida	18420,403	321					

a. Calculado con alfa = ,05

b. R cuadrado = ,051 (R cuadrado corregida = -,019)

c. Sexo = Una chica, Curso = 6º Primaria

Pruebas de los efectos inter-sujetos

Variable dependiente: Pliege subescapular

Fuente	Suma de cuadrados tipo III	gl	Media cuadrática	F	Significación	Parámetro de no centralidad	Potencia observada ^a
Modelo corregido	1168,077 ^b	24	48,670	1,249	,197	29,981	,907
Intersección	35103,310	1	35103,310	900,995	,000	900,995	1,000
p15	64,658	4	16,164	,415	,798	1,660	,147
p16	162,967	4	40,742	1,046	,384	4,183	,330
p15 * p16	959,852	16	59,991	1,540	,084	24,636	,894
Error	13168,683	338	38,961				
Total	109197,910	363					
Total corregida	14336,760	362					

a. Calculado con alfa = ,05

b. R cuadrado = ,081 (R cuadrado corregida = ,016)

c. Sexo = Una chica, Curso = 2º Secundaria

Pruebas de los efectos inter-sujetos

Variable dependiente: Pliege subescapular

Fuente	Suma de cuadrados tipo III	gl	Media cuadrática	F	Significación	Parámetro de no centralidad	Potencia observada ^a
Modelo corregido	556,285 ^b	24	23,179	,714	,836	17,135	,603
Intersección	18854,905	1	18854,905	580,764	,000	580,764	1,000
p15	12,418	4	3,104	,096	,984	,382	,069
p16	134,387	4	33,597	1,035	,390	4,139	,325
p15 * p16	320,562	16	20,035	,617	,869	9,874	,416
Error	7954,089	245	32,466				
Total	79242,870	270					
Total corregida	8510,374	269					

a. Calculado con alfa = ,05

b. R cuadrado = ,065 (R cuadrado corregida = -,026)

c. Sexo = Una chica, Curso = 4º Secundaria

Pruebas de los efectos inter-sujetos

Variable dependiente: Pligue suprailíaco

Fuente	Suma de cuadrados tipo III	gl	Media cuadrática	F	Significación	Parámetro de no centralidad	Potencia observada ^a
Modelo corregido	633,517 ^b	22	28,796	,534	,960	11,737	,435
Intersección	13481,682	1	13481,682	249,774	,000	249,774	1,000
p15	97,266	4	24,316	,451	,772	1,802	,156
p16	60,328	4	15,082	,279	,891	1,118	,112
p15 * p16	507,797	14	36,271	,672	,802	9,408	,429
Error	19485,146	361	53,975				
Total	81448,450	384					
Total corregida	20118,662	383					

a. Calculado con alfa = ,05

b. R cuadrado = ,031 (R cuadrado corregida = -,028)

c. Sexo = Un chico, Curso = 4º Primaria

Pruebas de los efectos inter-sujetos

Variable dependiente: Pligue suprailíaco

Fuente	Suma de cuadrados tipo III	gl	Media cuadrática	F	Significación	Parámetro de no centralidad	Potencia observada ^a
Modelo corregido	1645,126 ^b	23	71,527	1,193	,247	27,430	,881
Intersección	15831,225	1	15831,225	263,962	,000	263,962	1,000
p15	359,453	4	89,863	1,498	,202	5,993	,464
p16	32,689	4	8,172	,136	,969	,545	,078
p15 * p16	684,967	15	45,664	,761	,721	11,421	,509
Error	22370,803	373	59,975				
Total	103512,470	397					
Total corregida	24015,930	396					

a. Calculado con alfa = ,05

b. R cuadrado = ,069 (R cuadrado corregida = ,011)

c. Sexo = Un chico, Curso = 6º Primaria

Pruebas de los efectos inter-sujetos

Variable dependiente: Pligue suprailíaco

Fuente	Suma de cuadrados tipo III	gl	Media cuadrática	F	Significación	Parámetro de no centralidad	Potencia observada ^a
Modelo corregido	1315,476 ^b	23	57,195	,972	,501	22,365	,780
Intersección	17375,523	1	17375,523	295,409	,000	295,409	1,000
p15	42,819	4	10,705	,182	,948	,728	,089
p16	125,202	4	31,301	,532	,712	2,129	,179
p15 * p16	656,336	15	43,756	,744	,739	11,159	,496
Error	20586,474	350	58,818				
Total	104021,350	374					
Total corregida	21901,950	373					

a. Calculado con alfa = ,05

b. R cuadrado = ,060 (R cuadrado corregida = -,002)

c. Sexo = Un chico, Curso = 2º Secundaria

Pruebas de los efectos inter-sujetos

Variable dependiente: Pligue suprailíaco

Fuente	Suma de cuadrados tipo III	gl	Media cuadrática	F	Significación	Parámetro de no centralidad	Potencia observada ^a
Modelo corregido	1523,164 ^b	23	66,225	1,108	,335	25,491	,840
Intersección	17257,987	1	17257,987	288,820	,000	288,820	1,000
p15	119,680	4	29,920	,501	,735	2,003	,169
p16	161,658	4	40,414	,676	,609	2,705	,219
p15 * p16	747,644	15	49,843	,834	,639	12,512	,550
Error	16193,205	271	59,754				
Total	82188,210	295					
Total corregida	17716,369	294					

a. Calculado con alfa = ,05

b. R cuadrado = ,086 (R cuadrado corregida = ,008)

c. Sexo = Un chico, Curso = 4º Secundaria

Pruebas de los efectos inter-sujetos

Variable dependiente: Pligue suprailíaco

Fuente	Suma de cuadrados tipo III	gl	Media cuadrática	F	Significación	Parámetro de no centralidad	Potencia observada ^a
Modelo corregido	1550,640 ^b	23	67,419	1,816	,014	41,774	,985
Intersección	18723,184	1	18723,184	504,400	,000	504,400	1,000
p15	435,734	4	108,933	2,935	,021	11,739	,785
p16	123,905	4	30,976	,834	,504	3,338	,266
p15 * p16	830,502	15	55,367	1,492	,106	22,374	,863
Error	11469,983	309	37,120				
Total	70337,180	333					
Total corregida	13020,623	332					

a. Calculado con alfa = ,05

b. R cuadrado = ,119 (R cuadrado corregida = ,054)

c. Sexo = Una chica, Curso = 4º Primaria

Pruebas de los efectos inter-sujetos

Variable dependiente: Pligue suprailíaco

Fuente	Suma de cuadrados tipo III	gl	Media cuadrática	F	Significación	Parámetro de no centralidad	Potencia observada ^a
Modelo corregido	1218,888 ^b	22	55,404	,946	,534	20,815	,746
Intersección	29208,658	1	29208,658	498,809	,000	498,809	1,000
p15	45,954	4	11,489	,196	,940	,785	,092
p16	736,886	4	184,221	3,146	,015	12,584	,816
p15 * p16	625,574	14	44,684	,763	,709	10,683	,487
Error	17508,484	299	58,557				
Total	100183,080	322					
Total corregida	18727,372	321					

a. Calculado con alfa = ,05

b. R cuadrado = ,065 (R cuadrado corregida = -,004)

c. Sexo = Una chica, Curso = 6º Primaria

Pruebas de los efectos inter-sujetos

Variable dependiente: Pligue suprailíaco

Fuente	Suma de cuadrados tipo III	gl	Media cuadrática	F	Significación	Parámetro de no centralidad	Potencia observada ^a
Modelo corregido	796,311 ^b	24	33,180	,775	,769	18,591	,662
Intersección	40702,451	1	40702,451	950,245	,000	950,245	1,000
p15	170,752	4	42,688	,997	,409	3,986	,315
p16	248,818	4	62,204	1,452	,216	5,809	,450
p15 * p16	643,087	16	40,193	,938	,525	15,014	,641
Error	14477,775	338	42,834				
Total	126173,500	363					
Total corregida	15274,087	362					

a. Calculado con alfa = ,05

b. R cuadrado = ,052 (R cuadrado corregida = -,015)

c. Sexo = Una chica, Curso = 2º Secundaria

Pruebas de los efectos inter-sujetos

Variable dependiente: Pligue suprailíaco

Fuente	Suma de cuadrados tipo III	gl	Media cuadrática	F	Significación	Parámetro de no centralidad	Potencia observada ^a
Modelo corregido	813,986 ^b	24	33,916	1,118	,325	26,821	,852
Intersección	22862,356	1	22862,356	753,307	,000	753,307	1,000
p15	134,294	4	33,573	1,106	,354	4,425	,346
p16	179,496	4	44,874	1,479	,209	5,914	,456
p15 * p16	462,246	16	28,890	,952	,510	15,231	,641
Error	7435,587	245	30,349				
Total	92763,550	270					
Total corregida	8249,574	269					

a. Calculado con alfa = ,05

b. R cuadrado = ,099 (R cuadrado corregida = ,010)

c. Sexo = Una chica, Curso = 4º Secundaria

VALORES DE APTITUD FÍSICA O ANTROPOMETRÍA
RELACIONADO CON LAS SALUD SEGÚN FITNESSGRAM
(Welk y Blair, 2008)

Chicos					
EDAD	% Graso		IMC		Flexibilidad
10	25	10	21	14	20,32
11	25	10	21	14,3	20,32
12	25	10	22	14,6	20,32
13	25	10	23	15,1	20,32
14	25	10	24,5	15,6	20,32
15	25	10	25	16,2	20,32
16	25	10	26,5	16,6	20,32
17	25	10	27	17,3	20,32
17+	25	10	27,8	17,8	20,32

Chicas					
EDAD	% Graso		IMC		Flexibilidad
10	32	13	23,5	13,7	22,86
11	32	13	24	14	25,4
12	32	13	24,5	14,5	25,4
13	32	13	24,5	14,9	25,4
14	32	13	25	15,4	25,4
15	32	13	25	16	30,48
16	32	13	25	16,4	30,48
17	32	13	26	16,8	30,48
17+	32	13	27,3	17,2	30,48

REGRESIONES LINEALES PARA LA ESTIMACIÓN DE LOS
RESULTADOS DE LA CONDICIÓN FÍSICA (método introducir)

Resumen del modelo

Modelo	R	cuadrado de ajuste	cuadrado típ. de ajuste	Estadísticos de cambio			
				estimación de cambio en	gl1	gl2	Sig. del cambio en
1	,246 ^a	,060	,057	,48972	,060	19,536	,92737
							,000

a) Variables predictoras: (Constante), Sexo, Curso, Pliege subescapular, Graso, Peso

b) Variable dependiente: % de Recuperación

Coefficients

Model	Coefficients not standardized		Coefficients standardized		t	Sig.	Interval of confidence for B at 95%		Correlations	
	B	Error típ.	Beta	Partial			límite inferior	límite superior	orden cero	semiparcial
1										
(Constante)	15,341	10,311			11,186	,000	95,122	35,559		
Talla	-,363	,084	-,198		-4,316	,000	-,527	-,198	-,140	-,082
Peso	-,079	,088	-,046		-,896	,370	-,251	,094	-,135	-,017
Pliege tricipital	,518	,174	,133		2,973	,003	,176	,860	-,074	,057
Pliege bicipital	-,237	,149	-,055		-1,594	,111	-,528	,054	-,097	-,030
Pliege subescapular	,090	,149	,026		,603	,547	-,202	,362	-,091	,012
Pliege suprailíaco	-,160	,139	-,048		-1,151	,250	-,432	,112	-,111	-,022
% Graso	-,331	,163	-,091		-2,038	,042	-,650	-,013	-,124	-,039
Curso	2,211	,730	,100		3,030	,002	,780	3,642	-,105	,058
Sexo	-8,228	1,048	-,170		-7,853	,000	-10,282	-6,174	-,159	-,148

a) Variable dependiente: % de Recuperación

Resumen del modelo

Modelo	R cuadrado	R cuadrado ajustado	R cuadrado corregido	Estadísticos de cambio			
				df	gl	gl	df
1	,627 ^a	,393	,390	9484	,393	4,838	9 2714
							,000

Variables predictoras: (Constante), Sexo, Curso, Pliegue s
Graso, Peso

Coefficients

Model	Coefficients not standardized		t	Sig.	Interval of confidence for B at 95%		Correlations	
	B	Error típ.			límite inferior	límite superior	Parcial	Semiparcial
1	12,072	,483	25,007	,000	11,125	13,018		
Talla	-,004	,004	-1,062	,289	-,012	,004	-,440	-,016
Peso	-,020	,004	-4,907	,000	-,028	-,012	-,266	-,073
Pliegue tricipital	,005	,008	,574	,566	-,011	,021	,246	,009
Pliegue bicipital	,032	,007	4,563	,000	,018	,045	,273	,068
Pliegue subescapular	,030	,007	4,225	,000	,016	,043	,230	,063
Pliegue supraíliaco	,022	,007	3,372	,001	,009	,035	,197	,050
% Graso	,002	,008	,227	,820	-,013	,017	,271	,003
Curso	-,424	,034	-12,414	,000	-,491	-,357	-,445	-,186
Sexo	,666	,049	13,584	,000	,570	,762	,322	,203

a. Variable dependiente: Agilidad

Resumen del modelo

		Estadísticos de cambio							
				cuadrar	típ. dimbio			Sig. de	
Modelo	R	cuadrar	regid	timaci	cuadrambio	el	gl1	gl2	nbio el
1	,382 ^a	,146	,143	31219	,146	,1,881	9	2727	,000

a.Variables predictoras: (Constante), Sexo, Curso, Pliege s
Graso, Peso

Coefficients

Model	Coefficients no estandarizados		Beta	t	Sig.	Intervalo de confianza p B al 95%		Correlaciones	
	B	Error típ.				límite inferior	límite superior	orden	semiparcial
1	30,782	3,215		9,574	,000	24,478	37,087		
(Constante)									
Talla	-,205	,026	-,342	-7,813	,000	-,256	-,153	,082	-,148
Peso	,192	,027	,345	6,992	,000	,138	,245	,088	,133
Pliege tricipita	-,124	,054	-,097	-2,286	,022	-,231	-,018	-,007	-,044
Pliege bicipita	,055	,046	,039	1,188	,235	-,036	,146	,034	,023
Pliege subescapular	-,169	,047	-,147	-3,639	,000	-,261	-,078	-,017	-,070
Pliege supra-ilíaca	-,117	,043	-,109	-2,706	,007	-,203	-,032	-,005	-,052
% Graso	,090	,051	,076	1,782	,075	-,009	,190	,049	,034
Curso	2,046	,228	,282	8,983	,000	1,599	2,493	,214	,170
Sexo	4,354	,327	,275	13,319	,000	3,713	4,994	,273	,247

a.Variable dependiente: Flexibilidad

Resumen del modelo

Modelo	R cuadrado	R cuadrado ajustado	R cuadrado corregido	Estadísticos de cambio			
				cuadrado típ. dimbio	cuadrado típ. dimbio	sig. de cambio	sig. de cambio
1	,889 ^a	,790	,790	28054	,790	92547	,000

a. Variables predictoras: (Constante), Sexo, Curso, Pliege de Graso, Peso

Coefficients

Modelo	Coeficientes no estandarizados		t	Sig.	Intervalo de confianza para B al 95%		Correlaciones		
	B	Error típ.			Beta	Límite inferior	Límite superior	Orden cero	Parcial	Semiparcial
1	(Constante)	-11,950	3,338	-3,580	,000	-18,496	-5,404		
	Talla	,187	,027	6,912	,000	,134	,240	,825	,136
	Peso	,742	,028	26,361	,000	,687	,797	,764	,463
	Pliegue tricipital	-,264	,056	-4,674	,000	-,374	-,153	,052	-,092
	Pliegue bicipital	-,246	,048	-5,097	,000	-,340	-,151	-,001	-,100
	Pliegue subescapular	-,253	,049	-5,194	,000	-,349	-,158	,122	-,102
	Pliegue supra-ilíaca	-,252	,045	-5,598	,000	-,341	-,164	,165	-,110
	% Graso	,189	,053	3,535	,000	,084	,294	,046	,070
	Curso	3,029	,233	13,018	,000	2,573	3,485	,736	,250
	Sexo	-4,235	,340	-12,449	,000	-4,902	-3,568	-,258	-,239

a. Variable dependiente: Dinamometría

REGRESIONES LINEALES PARA LA ESTIMACIÓN DE LOS RESULTADOS DE LA CONDICIÓN FÍSICA (método pasos sucesivos)

Resumen del modelo

Modelo	R	R cuadrado	R cuadrado corregida	Error típ. de la estimación
1	,163 ^a	,026	,026	23,95199
2	,229 ^b	,052	,052	23,63378
3	,235 ^c	,055	,054	23,60226
4	,240 ^d	,058	,056	23,57911

a. Variables predictoras: (Constante), Sexo

b. Variables predictoras: (Constante), Sexo, Talla

c. Variables predictoras: (Constante), Sexo, Talla, Pligue suprailíaco

d. Variables predictoras: (Constante), Sexo, Talla, Pligue suprailíaco, Edad en años

Coefficientes^a

Modelo	Coeficientes no estandarizados		Coeficientes estandarizados	t	Sig.	Correlaciones		
	B	Error típ.	Beta			Orden cero	Parcial	Semiparcial
1 (Constante)	56,095	1,431		39,209	,000			
Sexo	-7,904	,922	-,163	-8,574	,000	-,163	-,163	-,163
2 (Constante)	103,683	5,694		18,208	,000			
Sexo	-8,951	,918	-,184	-9,753	,000	-,163	-,184	-,182
Talla	-,299	,035	-,163	-8,626	,000	-,138	-,164	-,161
3 (Constante)	101,930	5,720		17,821	,000			
Sexo	-8,509	,929	-,175	-9,156	,000	-,163	-,173	-,171
Talla	-,274	,036	-,149	-7,670	,000	-,138	-,146	-,143
Pligue suprailíaco	-,185	,065	-,056	-2,870	,004	-,112	-,055	-,054
4 (Constante)	110,293	6,612		16,680	,000			
Sexo	-8,983	,947	-,185	-9,482	,000	-,163	-,179	-,177
Talla	-,394	,059	-,214	-6,622	,000	-,138	-,126	-,124
Pligue suprailíaco	-,180	,064	-,054	-2,794	,005	-,112	-,054	-,052
Edad en años	,815	,324	,079	2,513	,012	-,103	,048	,047

a. Variable dependiente: % de Recuperación

Resumen del modelo

Modelo	R	R cuadrado	R cuadrado corregida	Error típ. de la estimación
1	,440 ^a	,193	,193	1,26199
2	,548 ^b	,300	,300	1,17558
3	,573 ^c	,329	,328	1,15165
4	,600 ^d	,361	,360	1,12426
5	,610 ^e	,373	,371	1,11388
6	,615 ^f	,378	,377	1,10885
7	,615 ^g	,378	,377	1,10893
8	,618 ^h	,382	,380	1,10581
9	,620 ⁱ	,385	,383	1,10336

a. Variables predictoras: (Constante), Talla

b. Variables predictoras: (Constante), Talla, % Graso

c. Variables predictoras: (Constante), Talla, % Graso, Sexo

d. Variables predictoras: (Constante), Talla, % Graso, Sexo, Edad en años

e. Variables predictoras: (Constante), Talla, % Graso, Sexo, Edad en años, Pliegue bicipital

f. Variables predictoras: (Constante), Talla, % Graso, Sexo, Edad en años, Pliegue bicipital, Pliegue subescapular

g. Variables predictoras: (Constante), Talla, Sexo, Edad en años, Pliegue bicipital, Pliegue subescapular

h. Variables predictoras: (Constante), Talla, Sexo, Edad en años, Pliegue bicipital, Pliegue subescapular, Peso

i. Variables predictoras: (Constante), Talla, Sexo, Edad en años, Pliegue bicipital, Pliegue subescapular, Peso, Pliegue suprailíaco

Coefficientes^a

Modelo	Coeficientes no estandarizados		Coeficientes estandarizados	t	Sig.	Correlaciones		
	B	Error típ.	Beta			Orden cero	Parcial	Semiparcial
1 (Constante)	18,942	,284		66,601	,000			
Talla	-,047	,002	-,440	-25,372	,000	-,440	-,440	-,440
2 (Constante)	17,575	,273		64,284	,000			
Talla	-,051	,002	-,481	-29,546	,000	-,440	-,495	-,477
% Graso	,070	,003	,330	20,254	,000	,270	,364	,327
3 (Constante)	16,692	,280		59,541	,000			
Talla	-,048	,002	-,450	-27,773	,000	-,440	-,473	-,439
% Graso	,057	,004	,271	16,029	,000	,270	,296	,254
Sexo	,507	,048	,180	10,664	,000	,322	,202	,169
4 (Constante)	14,881	,315		47,173	,000			
Talla	-,022	,003	-,202	-7,595	,000	-,440	-,145	-,117
% Graso	,055	,003	,262	15,871	,000	,270	,293	,245
Sexo	,616	,047	,219	13,009	,000	,322	,244	,201
Edad en años	-,180	,016	-,302	-11,545	,000	-,432	-,218	-,178
5 (Constante)	14,888	,313		47,634	,000			
Talla	-,020	,003	-,187	-7,063	,000	-,440	-,135	-,108
% Graso	,027	,005	,127	5,096	,000	,270	,098	,078
Sexo	,638	,047	,227	13,575	,000	,322	,254	,208
Edad en años	-,188	,015	-,316	-12,138	,000	-,432	-,228	-,186
Pliegue bicipital	,043	,006	,172	7,157	,000	,272	,137	,109
6 (Constante)	15,188	,317		47,944	,000			
Talla	-,020	,003	-,193	-7,305	,000	-,440	-,140	-,111
% Graso	,008	,006	,036	1,168	,243	,270	,023	,018
Sexo	,692	,048	,246	14,411	,000	,322	,268	,219
Edad en años	-,187	,015	-,314	-12,139	,000	-,432	-,228	-,185
Pliegue bicipital	,033	,006	,130	5,155	,000	,272	,099	,079
Pliege subescapular	,030	,006	,145	5,039	,000	,234	,097	,077
7 (Constante)	15,246	,313		48,733	,000			
Talla	-,020	,003	-,190	-7,225	,000	-,440	-,138	-,110
Sexo	,711	,045	,252	15,740	,000	,322	,291	,240
Edad en años	-,188	,015	-,316	-12,234	,000	-,432	-,230	-,186
Pliegue bicipital	,036	,006	,142	6,072	,000	,272	,116	,092
Pliege subescapular	,034	,005	,164	7,087	,000	,234	,136	,108
8 (Constante)	14,022	,436		32,141	,000			
Talla	-,009	,004	-,086	-2,347	,019	-,440	-,045	-,036
Sexo	,666	,046	,237	14,362	,000	,322	,267	,218
Edad en años	-,177	,016	-,298	-11,369	,000	-,432	-,214	-,173
Pliegue bicipital	,040	,006	,161	6,766	,000	,272	,130	,103
Pliege subescapular	,046	,006	,224	8,147	,000	,234	,155	,124
Peso	-,016	,004	-,162	-4,014	,000	-,266	-,077	-,061
9 (Constante)	13,979	,435		32,102	,000			
Talla	-,008	,004	-,078	-2,115	,035	-,440	-,041	-,032
Sexo	,651	,046	,231	14,013	,000	,322	,261	,212
Edad en años	-,172	,016	-,290	-11,070	,000	-,432	-,209	-,168
Pliegue bicipital	,033	,006	,131	5,227	,000	,272	,100	,079
Pliege subescapular	,034	,007	,164	5,118	,000	,234	,098	,078
Peso	-,020	,004	-,201	-4,807	,000	-,266	-,092	-,073
Pligue suprailíaco	,023	,006	,119	3,596	,000	,198	,069	,054

a. Variable dependiente: Agilidad

Resumen del modelo

Modelo	R	R cuadrado	R cuadrado corregida	Error típ. de la estimación
1	,271 ^a	,074	,073	7,62205
2	,337 ^b	,114	,113	7,45692
3	,346 ^c	,120	,119	7,43146
4	,361 ^d	,130	,129	7,39076
5	,366 ^e	,134	,132	7,37632
6	,371 ^f	,138	,136	7,36017

a. Variables predictoras: (Constante), Sexo

b. Variables predictoras: (Constante), Sexo, Edad en años

c. Variables predictoras: (Constante), Sexo, Edad en años, Pligue suprailíaco

d. Variables predictoras: (Constante), Sexo, Edad en años, Pligue suprailíaco, IMC

e. Variables predictoras: (Constante), Sexo, Edad en años, Pligue suprailíaco, IMC, Talla

f. Variables predictoras: (Constante), Sexo, Edad en años, Pligue suprailíaco, IMC, Talla, Pliege subescapular

Coeficientes^a

Modelo	Coeficientes no estandarizados		Coeficientes estandarizados	t	Sig.	Correlaciones		
	B	Error típ.	Beta			Orden cero	Parcial	Semiparcial
1 (Constante)	10,699	,456		23,453	,000			
Sexo	4,304	,294	,271	14,645	,000	,271	,271	,271
2 (Constante)	2,025	,904		2,241	,025			
Sexo	4,261	,288	,269	14,815	,000	,271	,274	,269
Edad en años	,670	,061	,200	11,037	,000	,204	,208	,200
3 (Constante)	2,460	,906		2,716	,007			
Sexo	4,428	,289	,279	15,317	,000	,271	,283	,277
Edad en años	,719	,061	,215	11,691	,000	,204	,220	,211
Pligue suprailíaco	-,089	,020	-,082	-4,417	,000	-,006	-,085	-,080
4 (Constante)	-1,920	1,198		-1,603	,109			
Sexo	4,784	,295	,302	16,240	,000	,271	,299	,292
Edad en años	,602	,065	,180	9,300	,000	,204	,176	,167
Pligue suprailíaco	-,225	,032	-,207	-7,106	,000	-,006	-,136	-,128
IMC	,362	,065	,168	5,547	,000	,061	,106	,100
5 (Constante)	4,354	2,199		1,980	,048			
Sexo	4,529	,303	,286	14,929	,000	,271	,276	,268
Edad en años	,876	,103	,262	8,475	,000	,204	,161	,152
Pligue suprailíaco	-,215	,032	-,198	-6,787	,000	-,006	-,130	-,122
IMC	,368	,065	,171	5,644	,000	,061	,108	,101
Talla	-,063	,019	-,106	-3,400	,001	,083	-,065	-,061
6 (Constante)	4,157	2,195		1,894	,058			
Sexo	4,622	,304	,291	15,213	,000	,271	,281	,272
Edad en años	,848	,103	,253	8,198	,000	,204	,156	,147
Pligue suprailíaco	-,125	,040	-,115	-3,099	,002	-,006	-,060	-,055
IMC	,462	,070	,214	6,585	,000	,061	,126	,118
Talla	-,067	,019	-,112	-3,619	,000	,083	-,070	-,065
Pliege subescapular	-,154	,043	-,134	-3,583	,000	-,020	-,069	-,064

a. Variable dependiente: Flexibilidad

Resumen del modelo

Modelo	R	R cuadrado	R cuadrado corregida	Error típ. de la estimación
1	,825 ^a	,681	,681	8,97122
2	,843 ^b	,711	,711	8,53387
3	,870 ^c	,756	,756	7,84621
4	,877 ^d	,769	,768	7,64386
5	,887 ^e	,786	,786	7,34946
6	,890 ^f	,793	,792	7,24086
7	,893 ^g	,797	,796	7,16601
8	,894 ^h	,798	,798	7,14155
9	,894 ⁱ	,799	,798	7,13082
10	,895 ^j	,800	,799	7,11198

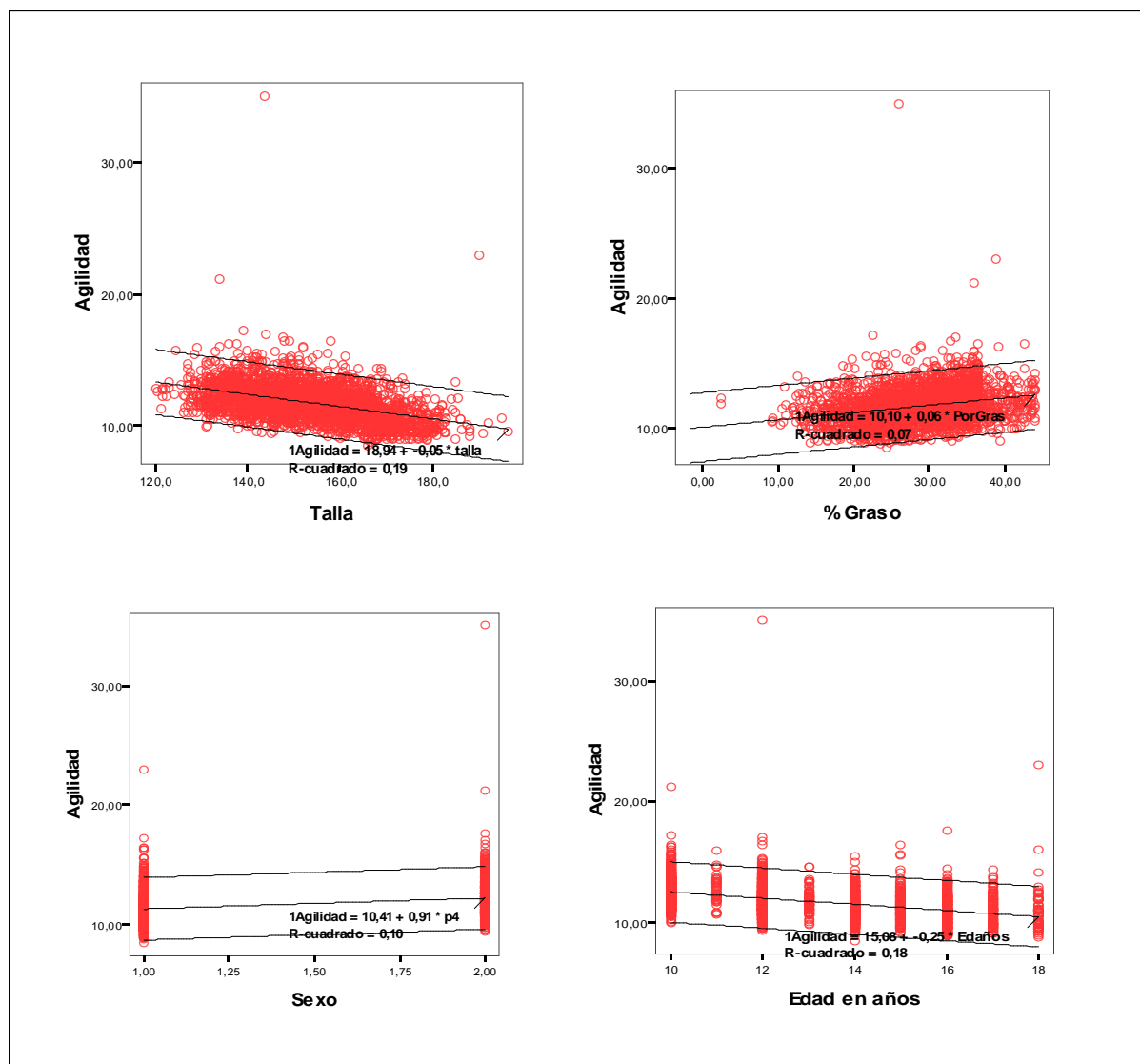
- a. Variables predictoras: (Constante), Talla
- b. Variables predictoras: (Constante), Talla, Peso
- c. Variables predictoras: (Constante), Talla, Peso, Pligue suprailíaco
- d. Variables predictoras: (Constante), Talla, Peso, Pligue suprailíaco, Edad en años
- e. Variables predictoras: (Constante), Talla, Peso, Pligue suprailíaco, Edad en años, Sexo
- f. Variables predictoras: (Constante), Talla, Peso, Pligue suprailíaco, Edad en años, Sexo, Pliegue bicipital
- g. Variables predictoras: (Constante), Talla, Peso, Pligue suprailíaco, Edad en años, Sexo, Pliegue bicipital, IMC
- h. Variables predictoras: (Constante), Talla, Peso, Pligue suprailíaco, Edad en años, Sexo, Pliegue bicipital, IMC, Pliege subescapular
- i. Variables predictoras: (Constante), Talla, Peso, Pligue suprailíaco, Edad en años, Sexo, Pliegue bicipital, IMC, Pliege subescapular, Pliegue tricipital
- j. Variables predictoras: (Constante), Talla, Peso, Pligue suprailíaco, Edad en años, Sexo, Pliegue bicipital, IMC, Pliege subescapular, Pliegue tricipital, % Graso

Coeficientes^a

Modelo		Coeficientes no estandarizados		Coeficientes estandarizados	t	Sig.	Correlaciones		
		B	Error típ.	Beta			Orden cero	Parcial	Semiparcial
1	(Constante)	-109,412	2,110		-51,863	,000			
	Talla	,997	,014	,825	73,330	,000	,825	,825	,825
2	(Constante)	-81,811	2,625		-31,161	,000			
	Talla	,713	,022	,590	32,849	,000	,825	,548	,352
	Peso	,327	,020	,293	16,304	,000	,767	,309	,175
3	(Constante)	-48,691	2,864		-17,001	,000			
	Talla	,430	,024	,355	17,952	,000	,825	,337	,177
	Peso	,750	,027	,672	27,806	,000	,767	,485	,274
	Pligue suprailíaco	-,700	,033	-,317	-21,488	,000	,166	-,394	-,211
4	(Constante)	-40,783	2,871		-14,203	,000			
	Talla	,282	,027	,234	10,648	,000	,825	,208	,102
	Peso	,711	,026	,637	26,836	,000	,767	,472	,257
	Pligue suprailíaco	-,670	,032	-,304	-21,057	,000	,166	-,387	-,202
	Edad en años	1,242	,106	,185	11,663	,000	,743	,226	,112
5	(Constante)	-34,507	2,795		-12,346	,000			
	Talla	,270	,026	,223	10,580	,000	,825	,206	,098
	Peso	,623	,026	,558	23,776	,000	,767	,428	,219
	Pligue suprailíaco	-,542	,032	-,246	-16,998	,000	,166	-,321	-,157
	Edad en años	1,603	,105	,239	15,207	,000	,743	,290	,140
	Sexo	-4,533	,315	-,142	-14,374	,000	-,259	-,276	-,133
6	(Constante)	-26,925	2,886		-9,329	,000			
	Talla	,218	,026	,181	8,468	,000	,825	,167	,077
	Peso	,668	,026	,599	25,377	,000	,767	,452	,230
	Pligue suprailíaco	-,363	,037	-,165	-9,705	,000	,166	-,190	-,088
	Edad en años	1,618	,104	,241	15,572	,000	,743	,297	,141
	Sexo	-3,974	,317	-,125	-12,530	,000	-,259	-,242	-,114
	Pliegue bicipital	-,369	,042	-,129	-8,775	,000	-,001	-,172	-,080
7	(Constante)	30,138	8,288		3,636	,000			
	Talla	-,141	,055	-,116	-2,546	,011	,825	-,051	-,023
	Peso	1,251	,084	1,121	14,953	,000	,767	,286	,134
	Pligue suprailíaco	-,322	,037	-,146	-8,609	,000	,166	-,169	-,077
	Edad en años	1,650	,103	,246	16,039	,000	,743	,305	,144
	Sexo	-3,959	,314	-,124	-12,612	,000	-,259	-,244	-,113
	Pliegue bicipital	-,325	,042	-,114	-7,735	,000	-,001	-,152	-,070
	IMC	-1,581	,216	-,366	-7,334	,000	,431	-,145	-,066
8	(Constante)	30,471	8,260		3,689	,000			
	Talla	-,149	,055	-,123	-2,710	,007	,825	-,054	-,024
	Peso	1,260	,083	1,130	15,115	,000	,767	,289	,135
	Pligue suprailíaco	-,232	,043	-,105	-5,403	,000	,166	-,107	-,048
	Edad en años	1,619	,103	,242	15,750	,000	,743	,300	,141
	Sexo	-3,897	,313	-,122	-12,444	,000	-,259	-,241	-,111
	Pliegue bicipital	-,282	,043	-,099	-6,547	,000	-,001	-,130	-,059
	IMC	-1,505	,216	-,348	-6,981	,000	,431	-,138	-,063
	Pliege subescapular	-,191	,045	-,081	-4,272	,000	,120	-,085	-,038
9	(Constante)	30,946	8,249		3,751	,000			
	Talla	-,148	,055	-,122	-2,689	,007	,825	-,054	-,024
	Peso	1,260	,083	1,130	15,138	,000	,767	,289	,135
	Pligue suprailíaco	-,200	,044	-,091	-4,527	,000	,166	-,090	-,040
	Edad en años	1,588	,103	,237	15,384	,000	,743	,293	,138
	Sexo	-3,852	,313	-,121	-12,304	,000	-,259	-,238	-,110
	Pliegue bicipital	-,221	,048	-,078	-4,622	,000	-,001	-,092	-,041
	IMC	-1,474	,215	-,341	-6,841	,000	,431	-,135	-,061
	Pliege subescapular	-,169	,045	-,072	-3,745	,000	,120	-,075	-,034
	Pliegue tricpital	-,140	,048	-,054	-2,926	,003	,055	-,058	-,026
10	(Constante)	31,586	8,229		3,838	,000			
	Talla	-,167	,055	-,138	-3,035	,002	,825	-,060	-,027
	Peso	1,286	,083	1,153	15,436	,000	,767	,294	,138
	Pligue suprailíaco	-,221	,044	-,100	-4,974	,000	,166	-,099	-,044
	Edad en años	1,586	,103	,237	15,409	,000	,743	,294	,137
	Sexo	-4,298	,334	-,135	-12,878	,000	-,259	-,249	-,115
	Pliegue bicipital	-,226	,048	-,079	-4,741	,000	-,001	-,094	-,042
	IMC	-1,508	,215	-,349	-7,010	,000	,431	-,139	-,063
	Pliege subescapular	-,234	,048	-,100	-4,858	,000	,120	-,097	-,043
	Pliegue tricpital	-,249	,056	-,096	-4,469	,000	,055	-,089	-,040
	% Graso	,199	,053	,083	3,784	,000	,046	,075	,034

a. Variable dependiente: Dinamometría

AJUSTE DE LA AGILIDAD CON LA TALLA, EL % GRASO, EL SEXO Y LA EDAD.



Fórmulas Lineales

$$Agilidad = 18,94 - 0,05 * talla$$

$$Agilidad = 10,10 + 0,06 * \%graso$$

$$Agilidad = 10,41 + 0,91 * sexo$$

$$Agilidad = 15,08 - 0,25 * edad$$

Resumen del modelo y estimaciones de los parámetros

Variable dependiente: Agilidad

Ecuación	Resumen del modelo					Estimaciones de los parámetros			
	R cuadrado	F	gl1	gl2	Sig.	Constante	b1	b2	b3
Lineal	,194	655,146	1	2730	,000	18,939	-,047		
Logarítmica	,190	640,008	1	2730	,000	47,433	-7,090		
Inversa	,185	620,661	1	2730	,000	4,785	1063,944		
Cuadrático	,198	336,925	2	2729	,000	8,101	,095	,000	
Cúbico	,198	336,211	2	2729	,000	12,006	,021	,000	-9,5E-007
Compuesto	,221	775,437	1	2730	,000	21,712	,996		
Potencia	,216	753,881	1	2730	,000	252,788	-,611		
S	,210	727,612	1	2730	,000	1,858	91,558		
Crecimiento	,221	775,437	1	2730	,000	3,078	-,004		
Exponencial	,221	775,437	1	2730	,000	21,712	-,004		
Logística	,221	775,437	1	2730	,000	,046	1,004		

La variable independiente esTalla.

Resumen del modelo y estimaciones de los parámetros

Variable dependiente: Agilidad

Ecuación	Resumen del modelo					Estimaciones de los parámetros			
	R cuadrado	F	gl1	gl2	Sig.	Constante	b1	b2	b3
Lineal	,072	212,917	1	2732	,000	10,101	,056		
Logarítmica	,063	184,323	1	2732	,000	7,224	1,353		
Inversa	,029	81,698	1	2732	,000	12,357	-16,545		
Cuadrático	,073	107,492	2	2731	,000	10,583	,020	,001	
Cúbico	,082	81,003	3	2730	,000	14,215	-,429	,018	,000
Compuesto	,083	247,317	1	2732	,000	10,121	1,005		
Potencia	,072	212,673	1	2732	,000	7,898	,117		
S	,033	92,512	1	2732	,000	2,509	-1,419		
Crecimiento	,083	247,317	1	2732	,000	2,315	,005		
Exponencial	,083	247,317	1	2732	,000	10,121	,005		
Logística	,083	247,317	1	2732	,000	,099	,995		

La variable independiente es% Graso.

Resumen del modelo y estimaciones de los parámetros

Variable dependiente: Agilidad

Ecuación	Resumen del modelo					Estimaciones de los parámetros			
	R cuadrado	F	gl1	gl2	Sig.	Constante	b1	b2	b3
Lineal	,105	319,445	1	2734	,000	10,414	,910		
Logarítmica	,105	319,445	1	2734	,000	11,324	1,313		
Inversa	,105	319,445	1	2734	,000	13,145	-1,821		
Cuadrático	,105	319,445	1	2734	,000	10,414	,910	,000	
Cúbico	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Compuesto	,120	372,120	1	2734	,000	10,401	1,082		
Potencia	,120	372,120	1	2734	,000	11,252	,113		
S	,120	372,120	1	2734	,000	2,578	-,157		
Crecimiento	,120	372,120	1	2734	,000	2,342	,079		
Exponencial	,120	372,120	1	2734	,000	10,401	,079		
Logística	,120	372,120	1	2734	,000	,096	,924		

La variable independiente esSexo.

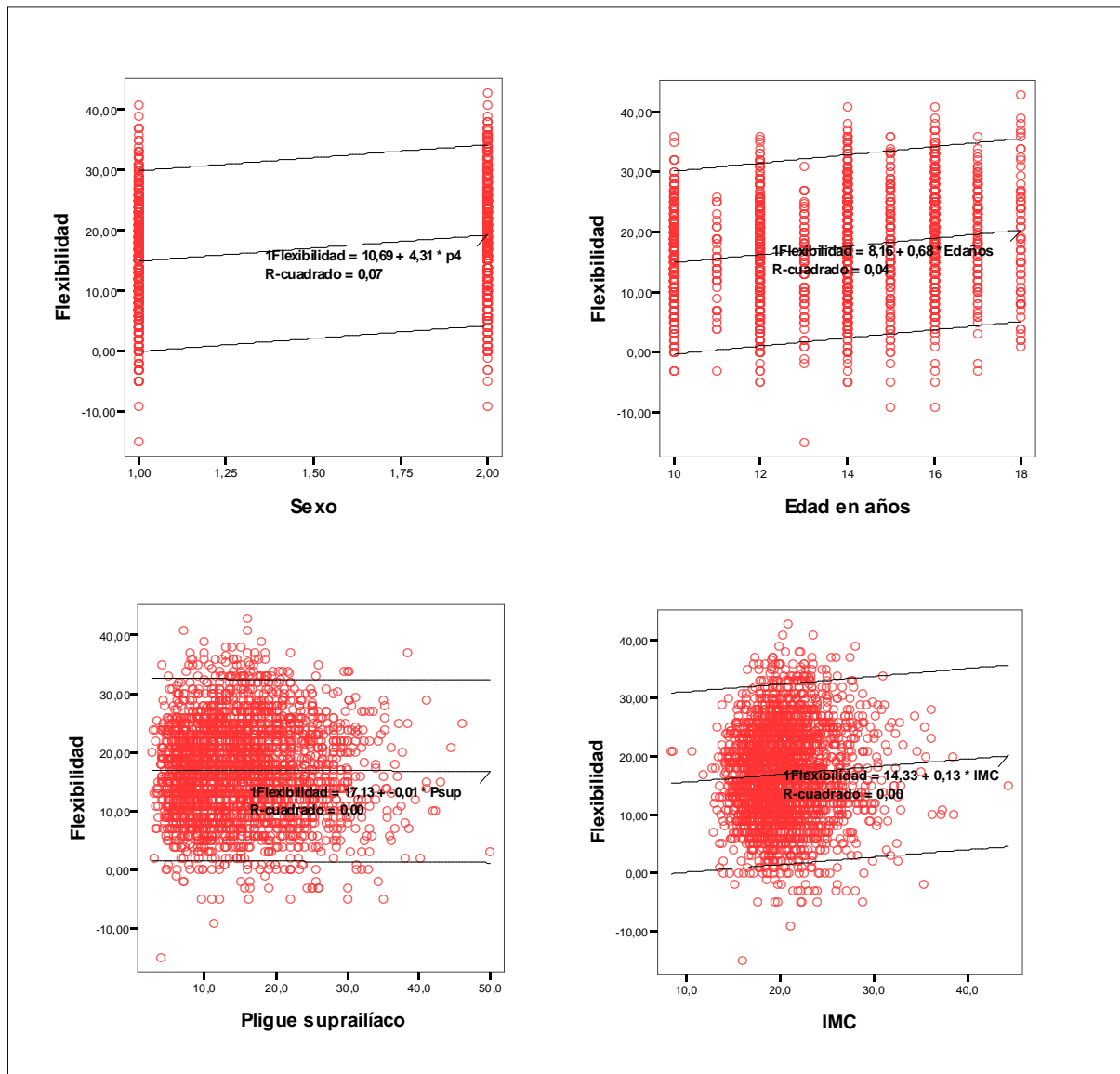
Resumen del modelo y estimaciones de los parámetros

Variable dependiente: Agilidad

Ecuación	Resumen del modelo					Estimaciones de los parámetros			
	R cuadrado	F	gl1	gl2	Sig.	Constante	b1	b2	b3
Lineal	,184	617,640	1	2731	,000	15,080	-,255		
Logarítmica	,189	636,764	1	2731	,000	20,314	-3,354		
Inversa	,191	644,311	1	2731	,000	8,374	42,664		
Cuadrático	,192	324,479	2	2730	,000	19,120	-,883	,024	
Cúbico	,192	325,104	2	2730	,000	17,810	-,575	,000	,001
Compuesto	,210	728,015	1	2731	,000	15,553	,978		
Potencia	,215	747,237	1	2731	,000	24,378	-,288		
S	,216	752,609	1	2731	,000	2,168	3,662		
Crecimiento	,210	728,015	1	2731	,000	2,744	-,022		
Exponencial	,210	728,015	1	2731	,000	15,553	-,022		
Logística	,210	728,015	1	2731	,000	,064	1,022		

La variable independiente es Edad en años.

AJUSTE DE LA FLEXIBILIDAD CON EL SEXO, LA EDAD, EL PLIEGUE SUPRAILÍACO Y EL IMC.



Fórmulas Lineales

$$Flexibilidad = 10,69 + 4,31 * sexo$$

$$Flexibilidad = 8,16 + 3,68 * edad$$

$$Flexibilidad = 17,13 - 0,01 * Pliegue\ Suprailíaco$$

$$Flexibilidad = 14,33 + 0,13 * IMC$$

Resumen del modelo y estimaciones de los parámetros

Variable dependiente: Flexibilidad

Ecuación	Resumen del modelo					Estimaciones de los parámetros			
	R cuadrado	F	gl1	gl2	Sig.	Constante	b1	b2	b3
Lineal	,074	218,909	1	2747	,000	10,688	4,314		
Logarítmica	,074	218,909	1	2747	,000	15,001	6,223		
Inversa	,074	218,909	1	2747	,000	23,628	-8,627		
Cuadrático	,074	218,909	1	2747	,000	13,563	,000	1,438	
Cúbico	.	.	.	.	.	,000	,000	,000	,000
Compuesto ^a	.	.	.	.	.	,000	,000		
Potencia ^a	.	.	.	.	.	,000	,000		
S ^a	.	.	.	.	.	,000	,000		
Crecimiento ^a	.	.	.	.	.	,000	,000		
Exponencial ^a	.	.	.	.	.	,000	,000		
Logística ^a	.	.	.	.	.	,000	,000		

La variable independiente es Sexo.

- a. La variable dependiente (Flexibilidad) contiene valores no positivos. El valor mínimo es -15,00. No es posible aplicar la transformación log. No es posible calcular el modelo compuesto, el de potencia, el de curva S, el de crecimiento, el exponencial ni el modelo logístico para esta variable.

Resumen del modelo y estimaciones de los parámetros

Variable dependiente: Flexibilidad

Ecuación	Resumen del modelo					Estimaciones de los parámetros			
	R cuadrado	F	gl1	gl2	Sig.	Constante	b1	b2	b3
Lineal	,041	117,619	1	2744	,000	8,164	,679		
Logarítmica	,039	109,944	1	2744	,000	-4,777	8,541		
Inversa	,035	100,802	1	2744	,000	25,236	-103,709		
Cuadrático	,045	64,728	2	2743	,000	24,610	-1,876	,096	
Cúbico	,045	63,897	2	2743	,000	18,276	-,506	,000	,002
Compuesto ^a	.	.	.	.	.	,000	,000		
Potencia ^a	.	.	.	.	.	,000	,000		
S ^a	.	.	.	.	.	,000	,000		
Crecimiento ^a	.	.	.	.	.	,000	,000		
Exponencial ^a	.	.	.	.	.	,000	,000		
Logística ^a	.	.	.	.	.	,000	,000		

La variable independiente es Edad en años.

- a. La variable dependiente (Flexibilidad) contiene valores no positivos. El valor mínimo es -15,00. No es posible aplicar la transformación log. No es posible calcular el modelo compuesto, el de potencia, el de curva S, el de crecimiento, el exponencial ni el modelo logístico para esta variable.

Resumen del modelo y estimaciones de los parámetros

Variable dependiente: Flexibilidad

Ecuación	Resumen del modelo					Estimaciones de los parámetros			
	R cuadrado	F	gl1	gl2	Sig.	Constante	b1	b2	b3
Lineal	,000	,093	1	2744	,761	17,131	-,006		
Logarítmica	,000	,956	1	2744	,328	16,293	,288		
Inversa	,001	3,596	1	2744	,058	17,545	-5,857		
Cuadrático	,007	9,564	2	2743	,000	14,786	,318	-,009	
Cúbico	,008	7,337	3	2742	,000	13,261	,637	-,027	,000
Compuesto ^a	.	.	.	.	.	,000	,000		
Potencia ^a	.	.	.	.	.	,000	,000		
S ^a	.	.	.	.	.	,000	,000		
Crecimiento ^a	.	.	.	.	.	,000	,000		
Exponencial ^a	.	.	.	.	.	,000	,000		
Logística ^a	.	.	.	.	.	,000	,000		

La variable independiente es Pligue suprailíaco.

- a. La variable dependiente (Flexibilidad) contiene valores no positivos. El valor mínimo es -15,00. No es posible aplicar la transformación log. No es posible calcular el modelo compuesto, el de potencia, el de curva S, el de crecimiento, el exponencial ni el modelo logístico para esta variable.

Resumen del modelo y estimaciones de los parámetros

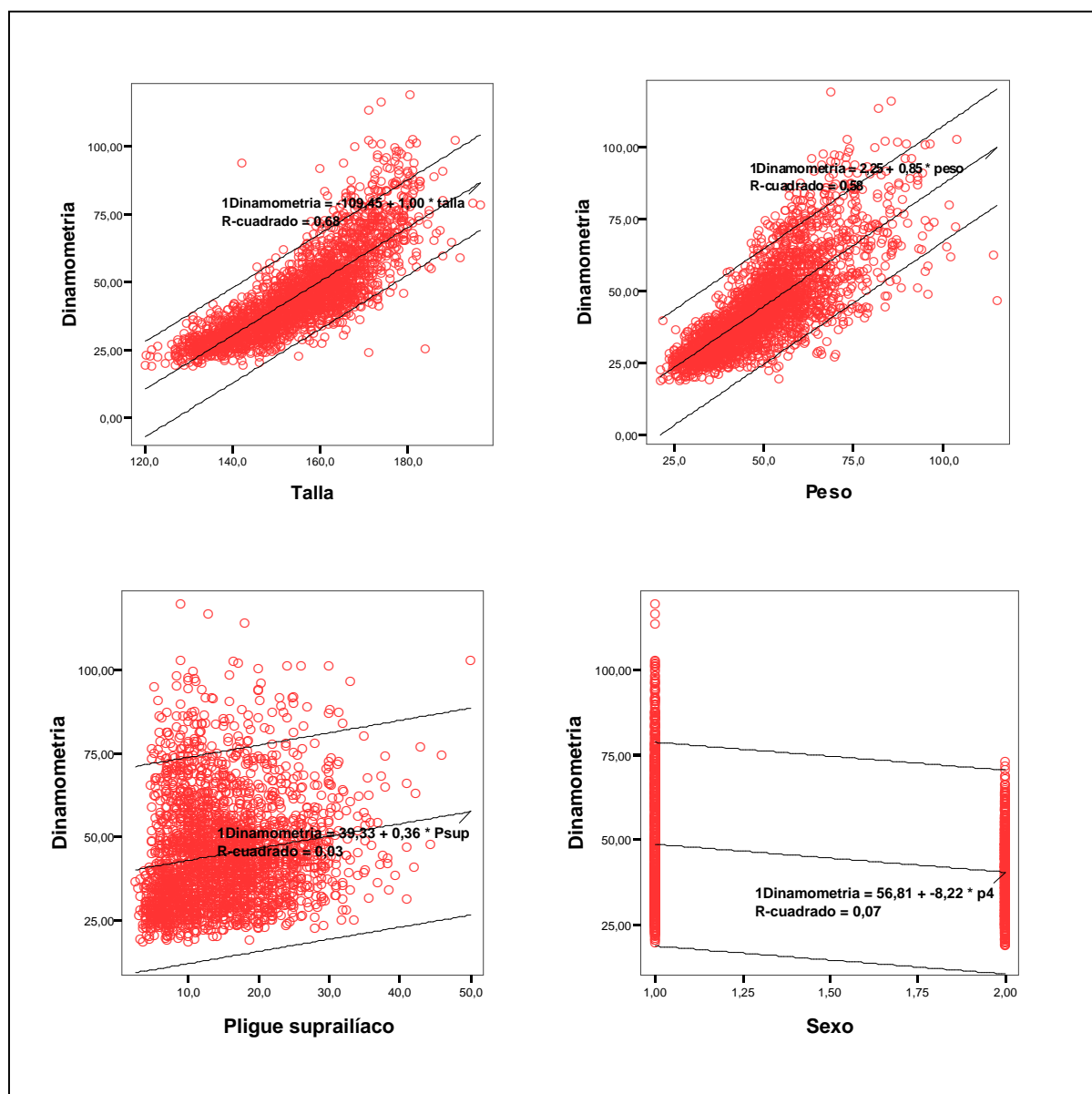
Variable dependiente: Flexibilidad

Ecuación	Resumen del modelo					Estimaciones de los parámetros			
	R cuadrado	F	gl1	gl2	Sig.	Constante	b1	b2	b3
Lineal	,004	10,206	1	2703	,001	14,333	,132		
Logarítmica	,005	12,507	1	2703	,000	7,702	3,108		
Inversa	,005	13,763	1	2703	,000	20,329	-65,379		
Cuadrático	,007	9,437	2	2702	,000	5,472	,955	-,018	
Cúbico	,007	6,290	3	2701	,000	5,960	,889	-,016	-3,9E-005
Compuesto ^a	.	.	.	.	.	,000	,000		
Potencia ^a	.	.	.	.	.	,000	,000		
S ^a	.	.	.	.	.	,000	,000		
Crecimiento ^a	.	.	.	.	.	,000	,000		
Exponencial ^a	.	.	.	.	.	,000	,000		
Logística ^a	.	.	.	.	.	,000	,000		

La variable independiente es IMC.

- a. La variable dependiente (Flexibilidad) contiene valores no positivos. El valor mínimo es -15,00. No es posible aplicar la transformación log. No es posible calcular el modelo compuesto, el de potencia, el de curva S, el de crecimiento, el exponencial ni el modelo logístico para esta variable.

AJUSTE DE LA DINAMOMETRÍA CON LA TALLA, EL PESO, EL PLIEGUE SUPRAILÍACO Y EL SEXO.



Fórmulas Lineales

Dinamometría = $-109,45 + \text{talla}$

Dinamometría = $2,25 + 0,85 \cdot \text{peso}$

Dinamometría = $39,33 + 0,36 \cdot \text{Pliegue Suprailíaco}$

Dinamometría = $56,81 - 8,22 \cdot \text{Sexo}$

Resumen del modelo y estimaciones de los parámetros

Variable dependiente: Dinamometria

Ecuación	Resumen del modelo					Estimaciones de los parámetros			
	R cuadrado	F	gl1	gl2	Sig.	Constante	b1	b2	b3
Lineal	,680	5445,957	1	2563	,000	-109,453	,998		
Logarítmica	,667	5134,682	1	2563	,000	-720,168	151,862		
Inversa	,651	4777,632	1	2563	,000	193,762	-22863,8		
Cuadrático	,698	2962,555	2	2562	,000	141,230	-2,265	,011	
Cúbico	,698	2955,294	2	2562	,000	54,898	-,608	,000	2,22E-005
Compuesto	,735	7104,104	1	2563	,000	1,386	1,022		
Potencia	,732	6999,245	1	2563	,000	1,62E-006	3,390		
S	,725	6762,659	1	2563	,000	7,095	-514,337		
Crecimiento	,735	7104,104	1	2563	,000	,326	,022		
Exponencial	,735	7104,104	1	2563	,000	1,386	,022		
Logística	,735	7104,104	1	2563	,000	,721	,978		

La variable independiente esTalla.

Resumen del modelo y estimaciones de los parámetros

Variable dependiente: Dinamometria

Ecuación	Resumen del modelo					Estimaciones de los parámetros			
	R cuadrado	F	gl1	gl2	Sig.	Constante	b1	b2	b3
Lineal	,584	3587,060	1	2557	,000	2,249	,850		
Logarítmica	,574	3452,367	1	2557	,000	-118,134	42,073		
Inversa	,524	2810,303	1	2557	,000	83,841	-1801,051		
Cuadrático	,588	1821,353	2	2556	,000	-6,863	1,211	-,003	
Cúbico	,594	1248,590	3	2555	,000	24,698	-,644	,030	,000
Compuesto	,606	3934,171	1	2557	,000	16,778	1,019		
Potencia	,628	4323,979	1	2557	,000	1,119	,938		
S	,603	3882,192	1	2557	,000	4,637	-41,184		
Crecimiento	,606	3934,171	1	2557	,000	2,820	,018		
Exponencial	,606	3934,171	1	2557	,000	16,778	,018		
Logística	,606	3934,171	1	2557	,000	,060	,982		

La variable independiente esPeso.

Resumen del modelo y estimaciones de los parámetros

Variable dependiente: Dinamometria

Ecuación	Resumen del modelo					Estimaciones de los parámetros			
	R cuadrado	F	gl1	gl2	Sig.	Constante	b1	b2	b3
Lineal	,067	183,718	1	2566	,000	56,811	-8,223		
Logarítmica	,067	183,718	1	2566	,000	48,588	-11,863		
Inversa	,067	183,718	1	2566	,000	32,143	16,445		
Cuadrático	,067	183,718	1	2566	,000	56,811	-8,223	,000	
Cúbico	,067	183,718	1	2566	,000	56,811	-8,223	,000	,000
Compuesto	,050	134,641	1	2566	,000	52,721	,860		
Potencia	,050	134,641	1	2566	,000	45,315	-,218		
S	,050	134,641	1	2566	,000	3,511	,303		
Crecimiento	,050	134,641	1	2566	,000	3,965	-,151		
Exponencial	,050	134,641	1	2566	,000	52,721	-,151		
Logística	,050	134,641	1	2566	,000	,019	1,163		

La variable independiente esSexo.

AJUSTE DE LAS CUATRO PRUEBAS DE APTITUD FÍSICA MEDIANTE LOS ASPECTOS ANTROPOMÉTRICOS MEDIANTE EL PROCESO DE PASOS SUCEсивOS

EL PORCENTAJE DE RECUPERACIÓN DE LA FRECUENCIA CARDÍACA

Coeficientes^a

Modelo		Coeficientes no estandarizados		Coeficientes estandarizados	t	Sig.	Correlaciones		
		B	Error típ.	Beta			Orden cero	Parcial	Semiparcial
1	(Constante)	56,095	1,431		39,209	,000			
	Sexo	-7,904	,922	-,163	-8,574	,000	-,163	-,163	-,163
2	(Constante)	103,683	5,694		18,208	,000			
	Sexo	-8,951	,918	-,184	-9,753	,000	-,163	-,184	-,182
	Talla	-,299	,035	-,163	-8,626	,000	-,138	-,164	-,161
3	(Constante)	101,930	5,720		17,821	,000			
	Sexo	-8,509	,929	-,175	-9,156	,000	-,163	-,173	-,171
	Talla	-,274	,036	-,149	-7,670	,000	-,138	-,146	-,143
	Pligue suprailíaco	-,185	,065	-,056	-2,870	,004	-,112	-,055	-,054
4	(Constante)	110,293	6,612		16,680	,000			
	Sexo	-8,983	,947	-,185	-9,482	,000	-,163	-,179	-,177
	Talla	-,394	,059	-,214	-6,622	,000	-,138	-,126	-,124
	Pligue suprailíaco	-,180	,064	-,054	-2,794	,005	-,112	-,054	-,052
	Edad en años	,815	,324	,079	2,513	,012	-,103	,048	,047

a. Variable dependiente: % de Recuperación

Fórmula de predicción:

% Recuperación = 110,293 – 8,983 * sexo – 0,390 * talla – 0,180 * P. Suprailíaco + 0,815 * edad

LA AGILIDAD

Modelo		Coeficientes no estandarizados		Coeficientes estandarizados	t	Sig.	Correlaciones		
		B	Error típ.	Beta			Orden cero	Parcial	Semiparcial
1	(Constante)	18,942	0,284		66,601	0,000			
	Talla	-0,047	0,002	-0,440	-25,372	0,000	-0,440	-0,440	-0,440
2	(Constante)	17,575	0,273		64,284	0,000			
	Talla	-0,051	0,002	-0,481	-29,546	0,000	-0,440	-0,495	-0,477
	% Graso	0,070	0,003	0,330	20,254	0,000	0,270	0,364	0,327
3	(Constante)	16,692	0,280		59,541	0,000			
	Talla	-0,048	0,002	-0,450	-27,773	0,000	-0,440	-0,473	-0,439
	% Graso	0,057	0,004	0,271	16,029	0,000	0,270	0,296	0,254
	Sexo	0,507	0,048	0,180	10,664	0,000	0,322	0,202	0,169
4	(Constante)	14,881	0,315		47,173	0,000			
	Talla	-0,022	0,003	-0,202	-7,595	0,000	-0,440	-0,145	-0,117
	% Graso	0,055	0,003	0,262	15,871	0,000	0,270	0,293	0,245
	Sexo	0,616	0,047	0,219	13,009	0,000	0,322	0,244	0,201
	Edad en años	-0,180	0,016	-0,302	-11,545	0,000	-0,432	-0,218	-0,178

Variable dependiente: Agilidad

Fórmula de predicción:

Agilidad = 14,881 – 0,022 * talla + 0,055 * %Graso + 0,616 * Sexo – 0,180 * edad

LA FLEXIBILIDAD

Modelo		Coeficientes no estandarizados		Coeficientes estandarizados	t	Sig.	Correlaciones		
		B	Error típ.	Beta			Orden cero	Parcial	Semiparcial
1	(Constante)	10,699	0,456		23,453	0,000			
	Sexo	4,304	0,294	0,271	14,645	0,000	0,271	0,271	0,271
2	(Constante)	2,025	0,904		2,241	0,025			
	Sexo	4,261	0,288	0,269	14,815	0,000	0,271	0,274	0,269
	Edad en años	0,670	0,061	0,200	11,037	0,000	0,204	0,208	0,200
3	(Constante)	2,460	0,906		2,716	0,007			
	Sexo	4,428	0,289	0,279	15,317	0,000	0,271	0,283	0,277
	Edad en años	0,719	0,061	0,215	11,691	0,000	0,204	0,220	0,211
	Pliegue suprailíaco	-0,089	0,020	-0,082	-4,417	0,000	-0,006	-0,085	-0,080
4	(Constante)	-1,920	1,198		-1,603	0,109			
	Sexo	4,784	0,295	0,302	16,240	0,000	0,271	0,299	0,292
	Edad en años	0,602	0,065	0,180	9,300	0,000	0,204	0,176	0,167
	Pliegue suprailíaco	-0,225	0,032	-0,207	-7,106	0,000	-0,006	-0,136	-0,128
	IMC	0,362	0,065	0,168	5,547	0,000	0,061	0,106	0,100

Variable dependiente: Flexibilidad

Fórmula de predicción:

Flexibilidad = -1,920 + 4,784 * sexo + 0,602 * edad – 0,225 * P. Suprailíaco – 0,362 * IMC

Dinamometría

Modelo		Coeficientes no estandarizados		Coeficientes estandarizados	t	Sig.	Correlaciones		
		B	Error típ.	Beta			Orden cero	Parcial	Semiparcial
1	(Constante)	-109,412	2,110		-51,863	0,000			
	Talla	0,997	0,014	0,825	73,330	0,000	0,825	0,825	0,825
2	(Constante)	-81,811	2,625		-31,161	0,000			
	Talla	0,713	0,022	0,590	32,849	0,000	0,825	0,548	0,352
	Peso	0,327	0,020	0,293	16,304	0,000	0,767	0,309	0,175
3	(Constante)	-48,691	2,864		-17,001	0,000			
	Talla	0,430	0,024	0,355	17,952	0,000	0,825	0,337	0,177
	Peso	0,750	0,027	0,672	27,806	0,000	0,767	0,485	0,274
	Pliegue suprailíaco	-0,700	0,033	-0,317	-21,488	0,000	0,166	-0,394	-0,211
4	(Constante)	-40,783	2,871		-14,203	0,000			
	Talla	0,282	0,027	0,234	10,648	0,000	0,825	0,208	0,102
	Peso	0,711	0,026	0,637	26,836	0,000	0,767	0,472	0,257
	Pliegue suprailíaco	-0,670	0,032	-0,304	-21,057	0,000	0,166	-0,387	-0,202
	Edad en años	1,242	0,106	0,185	11,663	0,000	0,743	0,226	0,112

Variable dependiente: Dinamometría

Fórmula de predicción:

Dinamometría = -40,783 + 0,282 * talla + 0,711 * peso – 0,670 * P. Suprailíaco + 1,242 * edad